

جامعة الزقازيق
كلية العلوم
قسم الجيولوجيا

مذكرة في:

المعادن فى الصناعة

Error!



إعداد

دكتور/ عماد محمد إبراهيم خليل
استاذ م. بقسم الجيولوجيا - كلية العلوم - جامعة الزقازيق

فهرس

علم الجيولوجيا الاقتصادية "

تعريف علم الجيولوجيا الاقتصادية: هي أحد فروع علم الجيولوجيا تهتم بدراسة الرواسب (الخامات) المعدنية ذات القيمة الاقتصادية من حيث أشكالها- امتدادها- تراكيبها- مكوناتها المعدنية- طريقة تكوينها-كميتها- أصلها- كيفية استثمارها.

أقسام علم الجيولوجيا الاقتصادية

1- جيولوجيا التعدين
2- جيولوجيا المياه الجوفية
3- جيولوجيا النفط
4- جيولوجيا الفحم
5- جيولوجيا الخامات المشعة

أمثلة على الجيولوجيا الاقتصادية:-

- خامات الفلزات
- الزجاج(يصنع من الرمل)
- الاسمنت(الحجر الجيري- الطين)
- صناعة الأدوية والأسمدة الكيميائية
- الصناعات الالكترونية(البلورات)

تعريف التعدين:

عملية الحصول على المعادن ومواد أخرى من الأرض .

وتشمل : -

أ- مركبات فلزية .
ب- مركبات غير معدنية (الفحم الحجري- الرمل- النفط)

يؤفر التعدين:-

الحديد - النحاس - الفحم الحجري - ملح الطعام .
- اليورانيوم - الذهب – الفضة .

أماكن تواجد المعادن:-

- سطحية (أقل كلفة) .
- بعيدة عن السطح (أكثر كلفة) لأنها تحتاج إلى الحفر العميق.

تعريف جيوكيمياء العناصر:-

دراسة توزيع العناصر في الأرض ومعرفة سلوكها وتقسيماتهاالمختلفة.
صخور ← معادن ←عناصر
تتقسم المعادن إلى: - عنصرية.
- مركبات كيميائية .

العوامل الجيوكيميائية المؤثرة في توزيع العناصر:

عدد المعدن الطبيعية أكثر من(2000) معدن وتتواجد على شكل : ـ

أ) معادن مكونة للصخور .

ب) تجمعات بلورية (متجانسة ـ غير متجانسة) .

ملاحظة : ـ الخامات أكثر عددا من الفلزات واللافلزات التي تستخلص منها .

أماكن تواجد الخامات:-

- داخل صخور القشرة .
- البحار والمحيطات .

تعتبر الأرض المصدر الوحيد للمعادن و الخامات .

تعريف الخامات :- تجمعات معدنية تشمل على مادة أو أكثر ذات فائدة اقتصادية .

تعريف ثاني للخام :- التجمعات المعدينة الوفيرة و التي تحتوي على تركيزات عالية من المواد ذات القيمة الاقتصادية .

كيفية تكون المعادن :

نشأت من الصهير أو الماجما .

العوامل التي تؤدي إلى تكوين معدن أو خام أو الاثنين معاً :

1) نوعية العناصر في المعدن :

مثلا: إذا كان المصدر محتوياً على عنصر السليكون تتكون معادن السليكات .

2) درجة تركيز العناصر في المصدر :

مثلا: في حالة تواجد عنصر الحديد بنسبة ضئيلة في المصدر تتكون معادن مثل الهورنبلد ـ الأوجيت

و إذا تواجد عنصر الحديد بتركيز عالي تتكون أحد خامات الحديد مثل الهيماتيت _ الماجنتيت

3) الظروف الفيزيائية والكيميائية للمصدر:-

مثل درجة الحرارة ـ الأس الهيدروجيني .

و التي تؤثر في نوعية نواتج التفاعلات الكيميائية المؤدية الي تكوين المعادن أو الخامات .

4) البيئة المحيطة بالمصدر .

مثلا: تختلف نواتج المصدر في البيئات المؤكسدة عن نواتج في البيئات المختزلة .

5) التركيب الكيميائي للصخور المحيطة بالمصدر:-

يلعب التركيب الكيميائي للصخور المحيطة بالمصدر دوراً كبيراً في التركيب الكيميائي للمصدر و ذلك نتيجة حدوث تفاعلات كيميائية متبادلة مما يؤدي إلى تكوين نوعيات معينة من المعادن و الخامات .

6) مرحلة التبلور :-
- في المراحل الأولية تتكون المعادن التي تعتمد في تكوينها على العناصر الأساسية (السليكون – الألمنيوم – الكالسيوم – الصوديوم – البوتاسيوم)
- في المراحل المتأخرة يزيد تركيز العناصر النادرة مثل النحاس –الكوبلت – _الباريوم ......

نشأة الخامات المعدنية : –

الخامات المعدنية : هي جسم جيلوجي او تكوين يتركز فيه معدن او اكثر بنسبه تجعل له قيمه اقتصادية .

معامل التركيز : تركيز العنصر في الخام
معامل تركيز هذا العنصر في الخام

– كلما كان معدل التركيز اكبر كان تركيز العنصر في الخام اكبر.

– يتفاوت تركيز الخامات بين البلدان بشكل كبير.

– عملية تكوين الخام هي عملية معقدة نتيجة عدة عمليات .

طرق نشأة الخامات وانواعها :

تحتوي القشرة الارضية(87)عنصرا تركيزها متفاوت عشرة فيها تكون اكثر من (99٪) من وزن القشرة والباقي يكون اقل من (1٪) من وزنها .

أنواع الخامات المعدنية :

أولا : الخامات الماجماتية (مصاحبة للصخور النارية) تكون هذه الخامات مصاحبة للصخور الناريه .
- يتوقف نوع المعادن الناتجة من الصهير على تركيبه الكيميائي .

مكونات الصهير الصخري :

1 – مكونات غير طياره : –

تتميز بدرجة الصهار عالية تزيد عن 1000درجة سيليزية وتتكون 99% من هذا المواد من سبعة اكاسيد أحدها حمضي وهو ثاني اكسيد السليكون يوجد بنسبة (35%-75%) اما باقي الاكاسيد فهي قاعدية وتشمل أكسيدالالومنيوم أكاسيد الحديد الثنائي والثلاثي أكسيد المغنيسيوم أكسيد الكالسيوم وأكسيد الصوديم أكسيد البوتاسيوم .
ملاحظه : الصهير الغني بالسيلكا والالمنيوم عادة يكون فقيرا في اكاسيد الكالسيوم والمغنيسيوم والحديد .

2 – مكونات طيارة :

مثل , الفلور ,الكلور, البورون ,بخار الماء ,ثاني أكسيد الكربون ,وتوجد بكمية ضئيله جدا في الانواع المختلفة من الصهير وهذه المواد الطيارة ذات اهمية بالغة في تكوين وتركيز الخامات المعدنيه وعندما يبدا الصهير في التصلب والتبلر يتحد واحد او اكثر من الاكاسيد القاعديه مع السيليكا الحمضيه تحت ظروف مناسبة من الحرارة والضغط ويتوقف نوع السيليكات الناتجه عن التركيب الكيميائي للصهير .

مثلا:- الصهير الغني بالسليكا و الألمنيوم و القلويات :- يكون معادن الفلسبار – الكوارتز – الميكا (المسكوفيت) .
الصهير الغني بالسليكا و أكاسيد المغنيسيوم و الحديد و الكالسيوم يكون معادن الأوليفين - البيروكسين – الأمفيبول – البيوتيت .

المراحل المختلفة لتصلب الصهير :
1 – **مرحلة الصهير القويم** : وهي المرحلة الأولى من تصلب الصهير حيث يكون الصهير مرتفع اللزوجة و تبدأ عملية تمايز (انعزال) لبعض الفلزات و الأكاسيد الفلزية والكبريتيدات الفلزية الصعبة الذوبان في الصهير .

وينتج عن عملية التمايز : تركيز المواد ذات الأهمية الاقتصادية في خامات معدنية تحوي فلزات مثل الذهب – البلاتين و معادن الأكاسيد مثل الماجنتيت – الإلمينيت – الكروميت و معادن الكبريتيدات مثل كالكوبيريت ,
وتعتبر هذه المعادن من المعادن الإضافية .

المعادن الإضافية هي معادن توجد بنسبة ضئيلة ولا تؤثر في تسمية المعدن .
المعادن الأساسية هي معادن توجد بنسبة عالية ويؤثر وجودها في تسمية المعدن .
عندما تنخفض درجة الحرارة الصهير تبدأ المعادن الأساسية في التكوين حسب نظم معينة .

– تتبلور المعادن القاعدية الفقيرة بالسليكا أولا لأنها أقل ذوبانا في الصهير ثم تتبلور المعادن الأقل قاعدية و المحتوية على نسبة أكبر من السليكا , ثم تتبلور المعادن الأكثر حمضية و المحتوية على نسبة قليلة من العناصر القاعدية .

التبلور النوعي (التجزيئي) : هي عمليات انفصال لمعادن السليكات أثناء تصلب الصهير .

الصخور (المعادن) الحمضية : هي التي تحتوي على نسبة كبيرة من السليكا و نسبة قليلة من معادن الحديد و المغنيسيوم و يكون لونها فاتح ووزنها النوعي خفيف .

الصخور القاعدية : هي التي تحتوي على نسبة قليلة من السليكا و نسبة عالية من معادن الحديد و المغنيسيوم يكون لونها داكن ووزنها النوعي ثقيل .

2 – **المرحلة البجماتيتية** :
تتكون الخامات من الجزء السائل من الصهير منخفض اللزوجة والغني ببعض العناصر الإضافية ذات القيمة الإقتصادية .

حيث تنموالبلورات إلى أحجام كبيرة تسمح باستغلالها اقتصاديا . وتعمل السيولة العالية للصهير على تسربه لمسافات كبيرة داخل الشقوق و الكسور الصخرية حيث يبرد ببطء ويكون بلورات ذات حجم كبير مثل الكوارتز – الميكا ومعادن الأحجار الكريمة مثل الزمرد والتورمالين مكونة عروق البيجماتيت.

الخامات المعاصرة : هي الخامات التي تتكون أثناء نشأة المعادن المكونة للصخور النارية (مرحلة الصهير القويم – المرحلة البيجماتيتية)

3- المرحلة الغازية :

يتسرب ما تبقى من المرحلتين السابقتين من غازات وأبخرة حارة نشطة و مواد طيارة قوية التفاعل بين الشقوق و مسامات الصخور المحيطة بالصهير فتبرد وتتفاعل مع بعضها البعض ومع الصخور المحيطة و المعادن سابقة التكوين من تصلد الصهير تتكون معادن أخرى تميز هذه المرحلة مثل :

أ – معدن الكاسيتريت (أكسيد القصدير) ينتج من تفاعل الفلور مع القصدير مكونا فلوريد القصدير وتهرب هذه المادة من الصهير لأنها طيارة وتتفاعل مع الماء في درجات حرارة منخفضة مكونة معدن الكاسيتريت .

ب- معدن الفلوريت ينتج من تفاعل فلوروردريك مع الصخور الجيرية المجاورة مكونا معدن الفلوريت (فلوريد الكالسيوم) وهذا يفسر تواجد معدن الكاسيتريت مصحوبا بمعدن الفلوريت أو مجاورا له .

ج- معدن التيتانيوم : ينتج من تفاعل غاز الكلور مع التيتانيوم مكونا كلوريد التيتانيوم الذي يتفاعل مع الماء مكونا معادن أكسيد التيتانيوم (الروتيل – أناتاز) .

4- مرحلة المحاليل المائية الحارة :

وهي آخر مرحلة من مراحل تصلد الصهير حيث يصبح الجزء المتبقي من الصهير عبارة عن محلول مائي حار جدا ,لذلك يعمل على حمل وإذابة معظم المركبات الفلزية ذات القيمة الإقتصادية ,

ثم تتسرب تلك المحاليل المائية في الشقوق الصخرية لمسافات ثم ترسب حمولتها حيث تبدأ بترسيب المعادن قليلة الذوبان في المحاليل الحارة يليها المعادن الأكثر قابلية للذوبان ويتوقف ذلك على درجة حرارة المحلول – الضغط الواقع عليه أثناء الترسيب

– لذلك تنقسم الرواسب المعدنية من المحاليل الحارة إلى :

أ – رواسب عالية الحرارة :

حيث تترسب على أعماق كبيرة مثل الكاستيريت – جارنت – توباز .

ب – رواسب متوسطة الحرارة :

تترسب على عمق متوسط من سطح الأرض مثل كالكوبيريت – باريت – كالسيت .

ج – رواسب منخفضة الحرارة :

تترسب بالقرب من سطح الأرض مثل الكوارتز - فلوريت – أوبال .

الخامات اللاحقة : هي خامات المرحلة الغازية و خامات المحاليل المائية الحارة .

ثانيا: الخامات المتكونة من المحاليل السطحية : -

(خامات المعادن الرسوبية)

وتتكون من ترسيب المعادن المذابة في مياه البحار والمحيطات والأنهار في شقوق الصخور ثم بخر هذه المحاليل .

طرق تكوينها :

1- بخر السائل المذيب : -

تتكون نتيجة بخر الماء من الأملاح المذابة في المياه السطحية .
حيث تترسب أملاح الكربونات أولا مثل (الكالسيت ثم الماغنسيت) ثم أملاح الكبريتات مثل معدن الجبس ثم أملاح الكلوريدات مثل معدن الهاليت .
ملاحظة: تترسب العناصر الأقل ذوبانا ثم الأكثر ذوبانا .

2- بخر الغاز المساعد على الإذابة

يتحد ماء المطر مع غاز ثاني أكسيد الكربون مكونا حمض الكربونيك (الأمطار الحمضية) وهذا الحمض له قدرة إذابة الصخور الجيرية عندما يتخلل داخلها مكونا كربونات الكالسيوم الهيدروجينية وعندما يفقد هذا المركب ثاني أكسيد الكربون يتحول لي كربونات الكالسيوم غير القابلة للذوبان في الماء مثل تكون معدن الكالسيت والارجوانيت .

3- رواسب الفرز .

تتكون من تركيز حبات المعادن الثقيلة الأكثر كثافة عند المنخفضات والأماكن خفيفة الانحدار مثل الذهب , الماس , البلاتين , الرمال السوداء على شواطئ البحر

ثالثا: خامات التحول :

وهي الخامات التي تتكون بفعل الحرارة الشديدة أو الحرارة والضغط معا مما يؤدي إلى تغير كامل أو جزئي في الصخور منتجة خامات معدنية جديدة (صخور متحولة) وسبب ذلك أما

1- تداخل ناري (ماجماتي)
2- محاليل مائية حارة

وتنقسم هذه الخامات:

1- خامات التحول التماسي (الحراري)

وتتكون نتيجة تداخل ناري أو محاليل مائية حارة في الصخور مثل تحول معادن الحديد المائية إلى هيماتيت أو ماجنتيت .

2- خامات التحول الإقليمي (حرارة وضغط معا)

تتكون نتيجة هبوط الصخور إلى أعماق كبيرة مما يؤدي إلى تركيز البعض العناصر وتكون خامات فلزية مثل خامات الحديد , خامات الجرافيت , الاردواز..

طرائق استخراج الخامات السطحية وتحت السطحية : -

طرق استخراج الخامات السطحية : -

1- التحجير: هي عملية استخراج الصخور التي تستعمل في البناء ورصف الطرق حيث تستخرج المواد التي تستخدم على حالتها التي تستخرج عليها.

2- عملية استخراج الخامات:
عملية معالجة المواد المستخرجة للحصول على معدن أو أكثر .
تعتمد عليه استخراج المعادن من الرواسب السطحية المفككة على:

- كمية المعادن الموجودة بالرواسب .
- امتداد وعمق وطبيعة المواد المعدنية .
- سمك الأرض التي تغطي الرواسب .
- موقعه الجغرافي

طرق استخراج الخامات السطحية .

- قطع الصخور .
- عملية استخراج الخامات بالطريقة المكشوفة.
- الحفر ثم النسف لتفكيك الأرض إذا كانت الرواسب شديدة التماسك.
- الغسل للرمال والحصى المنحوتة على المعادن القيمة لاختلاف الوزن النوعي

التذرية :في حالة عدم توفر الماء مثل المناطق القارية الصحراوية

استخراج الخامات تحت سطح الأرض:

1- حفر مدخل إلى الجسم الخام إذا كانت التضاريس ملائمة .

2- حفر في الخام ثم نسفه وتسقط المواد المتكسرة إلى منسوب أقل حيث ينتقل الخام إلى وحدة التركيز لمعالجته وهذه في حالة مناجم المعادن الفلزية .

3- طريقة الأعمدة والغرف : وهذه للرواسب الأفقية أو ذات الميل الخفيف .
حيث تحفر مجموعة من الممرات في مستويات افقه في الخام الذي ينسف بعد حفر ثقوب فيه ثم ينتقل الخام المتكسر إلى مستودعات التخزين؟

4- الخامات التي لاتوجد على شكل عروق (شكل كتل كبيرة) : -
تستخرج بشق ممر رئيسي تحت قاع الخام ويتفرع فيه عند مسافات مناسبة عدد من الفتحات العمودية لتكوين ممرات ثم يستخرج الخام بطريقة الانهيار و ذلك بإزالة الجزء الأسفل من الخام وتترك الأجزاء العلوية للانهيار.

أهم المعادن والخامات فى مصر

م	الخـام	الموقـع	الإستخدامـــات
1	الفوسفات	وادي النيل- أبو طرطور	صناعة الأسمدة والكيمياويات وخلافة
2	الذهب	جبل السكرى- البرامية- حمش- أبومروات	صناعة الحلى والمجوهرات
3	الفلسبارات	رأس العش وأبو شمام- وادي زغرة- دهب- وادي الكيد- وادي العاط - طابا-	صناعة الحراريات والسيراميك
4	الرخام والجرانيت وأشباه الرخام	البحر الأحمر- شمال سيناء - جنوب سيناء- سوهاج - المنيا	صناعة الألواح المصقولة من الرخام والجرانيت واشباة الرخام
5	التلك	الدرهيب- وادى العطشان- وادى جرف	صناعة بودرة التلك والخزف والسيراميك
6	الكوارتز	أم هجليج- شرق أسوان- ادفو	صناعة سبائك الفيروسيليكون والزجاج
7	رمال الزجاج	أبو الدرج - وادى قنا- شمال سيناء - جنوب سيناء	الزجاج والحراريات البويات والورق والمطاط والكريستال
8	الحجر الجيري	بنى خالد - سما لوط (المنيا) - سيناء السويس- الوادي الجديد - الإسكندرية	صناعة الأسمنت ومواد البناء وكربونات الصوديوم ومادة مالئة في صناعات الورق والبلاستيك
9	الكاولين	كلابشة أسوان- جنوب سيناء	صناعة الورق والبلاستيك والمطاط
10	الباريت	الجديدة وغرابى بالواحات البحرية وجبل الهوادى شرق أسوان	صناعة سوائل الحفر والخزف والحراريات
11	البوتاسيوم	خليج السويس- الواحات البحرية	صناعة المخصبات الزراعية وكمؤكسدات
12	الجبس (93%) CaCo3	غرب الإسكندرية- البحر الأحمر- السويس- شمال سيناء- جنوب سيناء	تشطيب المبانى وصناعة المنتجات الجبسية وفى بعض الأغراض الطبية
13	الحديد	شرق أسوان والواحات البحرية الحديد الشرائطى الحامل للذهب (العوينات) حديد الصحراء الشرقية	الحديد والصلب الحديد والصلب وإستخراج الذهب مكورات الحديد
14	النحاس	أم سميوكى جنوب غرب مرسى علم- أم سويل شرق أسوان	صناعة الإسلاك الكهربائية وصناعة السبائك المختلفة
15	الزنك	أم غيج بالقرب من القصير	صناعة السبائك وتكسية الحديد والفولاذ
16	بازلت	المنيا - السويس- شمال سيناء	رصف الطرق والسكك الحديد
17	الصودا آش	وادى النطرون- جبل سن الكداب- جبل يلج	صناعة الزجاج والنسيج ومعالجة المياه
18	الدلوميت	البحر الأحمر- السويس- شمال سيناء	الصناعات المعدنية
19	الفحم	المغارة وعيون موسى وبدعة وثورة بسيناء	صناعة الصلب وتوليد الكهرباء

20	الملح (كلوريد الصوديوم)	شمال سيناء- الفيوم- مرسى مطروح	إنتاج الكيماويات والأصباغ والجلود
21	الماجنيزيت	وادي بيزح جنوب شرق مرسى علم- جبل المدرجج- أم السلاتيت	صناعة الحراريات والورق
22	المنيت	أبو غلقة بالقرب من مرسى علم البحر الأحمر	صناعة البويات والورق والمطاط وهياكل الطائرات وغيرها من الصناعات الأخرى
23	الفيرميكوليت	حفافيت- وادي الحمى- ادي النقع	صناعة الأسمدة الزراعية والعوازل
24	المنجنيز	أم بجمة وشرم الشيخ بجنوب سيناء- علبة وعش الملاحة	صناعة الصلب والسبائك المعدنية

"الموارد المعدنية فى مصر"

تحظى جمهورية مصر العربية بالكثير من الموارد المعدنية . التى بعضها مستغل والبعض الأخر فى طريقة للإستغلال بالنظر إلى مناخ الإستثمار فى الوقت الحالى .

وفيما يلى عرض تفصيلى لأهم الثروات المعدنية فى مصر : -

1- الحديــد Iron :

تتواجد رواسب الحديد فى ثلاث مناطق رئيسية و هى شرق أسوان والواحات البحرية والصحراء الشرقية .

أ - رواسب الحديد فى شرق أسوان : -

توجد رواسب الحديد فى أكثر من 15 موقعا شرق أسوان مصاحبة لتكوينات الحجر الرملى النوبى التى ترجع فى نشأتها إلى العصر الكريتاسى (الطباشيرى) Cretaceous .
وخام حديد أسوان من النوع الرسوبى البطروخى Oolitic الذى يتكون أساسا من الهيماتيت Hematite والجوثيت Goethite . وتتراوح الاحتياطيات شبه المؤكدة لتلك الرواسب بحوالى من 120-150 مليون طن .
وقد استغل الخام منذ منتصف الخمسينات حتى أواخر الستينات ، حيث توقف استخراج الخام بعد اكتشاف رواسب الحديد فى الواحات البحرية نظراً للتكاليف الباهظة لنقل خام أسوان إلى مصنع الحديد والصلب بحلوان .

ب - رواسب الحديد فى الواحات البحرية : -

تتواجد رواسب الحديد فى الواحات البحرية فى أربعة مناطق رئيسية هى الجديدة والحارة وناصر وجبل غرابى وتتكون هذه الرواسب بصفة أساسية من أكاسيد الحديد المائية المعروفة باسم الليمونيت Limonite والجوثيت بالإضافة إلى الهيماتيت وبعض المعادن الإضافية الأخرى . وتستغل رواسب الحديد فى الوقت الحالى فى تغذية مصنع الحديد والصلب بحلوان حيث تم إقامة خط حديدى يربط بين مواقع الخام المختلفة فى الواحات البحرية وبين المصنع فى حلوان . ويبلغ الإنتاج حوالى مليون طن سنويا وتتراوح نسبة الحديد بالخام من 45% إلى 50% الأمر الذى يجب معه إجراء عمليات تركيز Concentration وذلك لرفع نسبة عنصر الحديد فى الخام ويبلغ الإحتياطى من الخام حوالى 100 مليون طن .

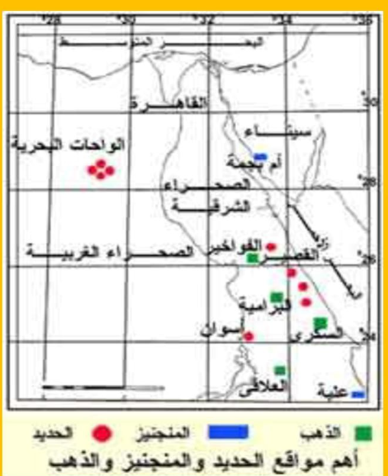
جـ - رواسب الحديد بالصحراء الشرقية : -

تتواجد هذه الرواسب فى القطاع الأوسط من الصحراء الشرقية جنوب القصير بالقرب من ساحل البحر الأحمر و هى رواسب كانت رسوبية الأصل ثم أصبحت متحولة بفعل الحرارة العالية والضغط الشديد . ومن أهم المواقع جبل الحديد ووادى كريم والدباح وأم نار وأم غميس وتقدر الإحتياطيات بحوالى40 مليون طن.
ويوجد الخام على هيئة عدسات أو شرائط Bands من الماجنتيت Magnetite والهيماتيت Hematite والسيليكا الموجودة فى صورة معدن الجاسبر Jasper حيث يتراوح السمك من عدة سنتيمترات إلى خمسة أمتار تقريبا . وهناك صعوبات تمنع استغلال هذا الخام فى الوقت الحالى أهمها تداخل السيليكا مع خامات الحديد بحيث لا يمكن الفصل بينهما إلا بعد الطحن الدقيق Fine Grinding مما يجعل التركيز غير إقتصادى من الناحية العملية .
وتتمثل الفائدة الإقتصادية فى خامات الحديد المختلفة فى هدف رئيسى وهو إنتاج الحديد الزهر الذى يمكن بعد ذلك إنتاج أنواع الصلب المختلفة ولاسيما أن الحديد من العناصر الأساسية اللازمة فى كل مجال سواء على المستوى المدنى أو العسكرى .

2- المنجنيز Manganese:

على الرغم من تعدد مواقع تواجد خامات المنجنيز إلا أن القليل منها هو الذى يصلح للاستغلال الإقتصادى .
وتعد منطقة أم بجمة فى سيناء هى أهم تلك المناطق حيث توجد خامات المنجنيز فى شكل عدسات متوسط سمكها متران تقريبا ضمن صخور الحجر الجيرى الدولوميتى Dolomitic Limestone الذى ينتمى إلى تكوينات العصر الكربونى الأوسط MiddleCorboniferous .

ويتكـون الخـام أساسـا مـن معـادن البيرولوزيـت Pyrolusite والمنجانيـت Manganite والبسـيلوميلان Psilomelane كما توجد رواسب خامات المنجنيز فى منطقة أبو زنيمة فى شبه جزيرة سيناء أيضا غير أن الإحتياطى فى هذه المنطقة قليل نسبيا ويقدر مبدئيا بحوالى 40000 طن . أما فى منطقة حلايب جنوب شرق الصحراء الشرقية بالقرب من ساحل البحر الأحمر فتوجد رواسب المنجنيز على هيئة عدسات وجيوب مالئة للشـقوق ويقـدر الإحتيـاطى بحـوالى 120 ألـف طـن .
ويستخدم المنجنيز أساسا فى صناعة الصلب والبطاريات الجافة وفى صناعة الطلاء وأيضا فى الصناعات الكيميائية .



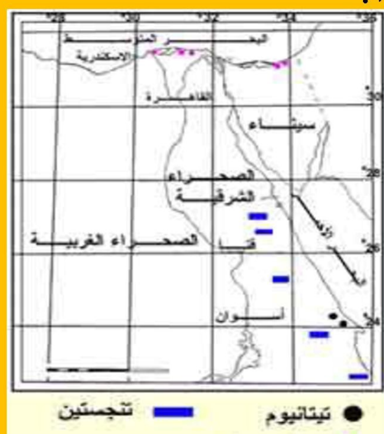
أهم مواقع الحديد والمنجنيز والذهب

3- الذهب Gold

ربما كان المصريون القدماء أبرع من نقبوا عن الذهب بدليل وجود أكثر من 90 منجما قديما للذهب فى الصحراء الشرقية ولازالت الآثار والمشغولات الذهبية شاهدا حيا على براعة المصريين القدماء فى البحث والتنقيب عن الذهب . ومن أهم مناجم الذهب : عنود والسكرى والبرامية وأم الروس وعطا الله ... ألخ .
ويوجد الذهب على هيئة حبيبات دقيقة منتشرة غالبا فى عروق الكوارتز القاطعة للصخور الجرانيتية المنتشرة بطول وعرض الصحراء الشرقية . ولعل أهم استخدام الذهب هو قوته الشرائية التى أهلته لأن يكون هو الغطاء النقدى للعملات المتداولة .
بالإضافة إلى استخدامه فى صناعة الأسنان وبعض العقاقير الطبية

4- التيتانيوم Titanium

يتمثل الخام الرئيسى لعنصر التيتانيوم فى معدن الإلمنيت Ilmenite الذى يتكون من أكسيد حديد وتيتانيوم Fe TiO_3 . ويوجد الإلمنيت فى عدة مواقع بمصر أهمها منطقة أبو غلقة وأبو ضهر بالصحراء الشرقية .
كما يوجد الإلمنيت أيضا كأحد مكونات الرمال السوداء التى تركزت بفعل الرياح والأمواج فى شمال الدلتا بين رشيد والعريش ويستخدم التيتانيوم فى صناعة سبائك الصب والطلاء .



توزيع بعض المعادن الفلزية فى مصر

5- القصدير والتنجستن Tin &Tungesten

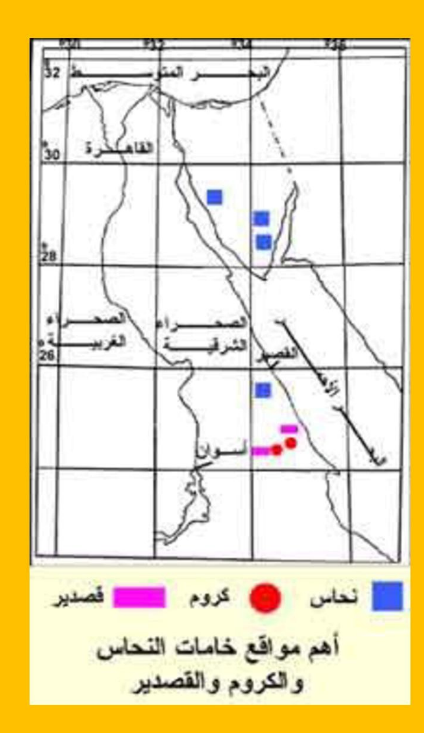
بتواجد كل من خام القصدير المعرف بأسم الكاستيريت Cassiterite SnO_2 وخام التنجستن المعروف باسم الولفراميت Wolframite (Fe,Mn) WO_4 فى كل من مناطق نويبع والعجلة وأبو دباب والمويلحة وزرقة النعام وجميعها بالصحراء الشرقية ويستخدم الكاسيتريت كمصدر أساسى كعنصر القصدير الذى يستخدم فى صناعة الصفيح وسبائك البرونز .
بينما يستخدم الولفراميت فى إنتاج عنصر التنجستن الذى يستخدم فى صناعة الصلب المستعمل فى عمل الآلات ذات السرعة العالية وفى صناعة المصابيح الكهربية .
ويستخدم كربيد التنجستن بالنظر إلى صلادته العالية فى صناعة الآلات الثاقبة .

6- النحاس Copper

على الرغم من انتشار خامات النحاس بمصر إلا أنها لم تصل بعد إلى الاستغلال الإقتصادى . ويتركز تواجد خامات النحاس ولاسيما معدن الملاكيت Malachite $CU_2\ CO_3\ (OH)_2$ فى شبه جزيرة سيناء فى منطقة سرابيط الخادم وفيران وسمره

.
كما توجد رواسب النحاس ملازمة لخامات النيكل فى مناطق أبو سويل ووادى حيمور وعكارم وجميعها بالصحراء الشرقية . ومن الجدير بالذكر أن قدماء المصريين قد استغلوا خامات النحاس فى التلوين بصفة أساسية .

7- الكروم Chromium



أهم مواقع خامات النحاس والكروم والقصدير

أكتشف خام الكروم والمعروف باسم الكروميت Chromite

$Fecr_2O_4$ (أكسيد حديد وكروم) فى منتصف الأربعينات بمصر ،

ويوجد الخام على هيئة شرائط Bands أو طبقات أو عدسات فى

أكثر من منطقة بالصحراء الشرقية .

ومن أهم هذه المناطق : البرامية وجبل دنقاش وأبو ظهر وأبو

مروة .

ويستخدم الكروميت كمصدر رئيسي لعنصر الكروم الذى يستخدم

بدوره فى صناعة الصلب المقاوم للتآكل والصدأ كما يستعمل

الكروميت فى صناعة الصباغة ودباغة الجلود .

8- الفوسفات Phosphate

يعتبر الفوسفات فى مصر أهم الرواسب المعدنية من الناحيتين ، التعدينية والاقتصادية ، لأن إنتاجه كان وما يزال يشغل مكاناً بارزا فى المجال التعدينى . ويرجع السبب فى ذلك إلى الانتشار الواسع لتواجد الفوسفات فى مصر إذ أنه يوجد على هيئة حزام من رواسب الفوسفات يمتد إلى مسافة حوالى 750 كم طولا من ساحل البحر الأحمر شرقا إلى الواحات الداخلة غربا

أما أهميته الاقتصادية فتتلخص فى أنه يصدر إلى الخارج بكميات كبيرة كما يتم تصنيع جزء منه إلى أسمدة كيميائية من النوع السوبر فوسفات .

وتتواجد مواقع الفوسفات التى لهما أهمية اقتصادية بمصر فى ثلاث مناطق رئيسية هى :

أ - وادى النيل بين ادفووقنا :

ومن أهم مناطق التواجد منطقتى المحاميد والسباعية وتقدر احتياطيات خام الفوسفات فى منطقة المحاميد وحدها بحوالى 200 مليون طن كما تصل نسبة خامس أكسيد الفوسفور إلى حوالى 22% . وقد أسفرت الدراسات الجيولوجية عن احتياطى يقدر بحوالى 1000 ملين طن بالمناطق المجاورة لمنطقة المحاميد .

ب - ساحل البحر الأحمر بين سفاجه والقصير :

يتواجد خام الفوسفات بين مينائى سفاجه و القصير بمناطق أهمها جبل ضوى ومنطقة العطشان والحمراوين وتقدر الاحتياطيات من 200 إلى 250 مليون طن من خام الفوسفات .

جـ - الصحراء الغربية :

تمثل هضبة أبو طرطور الواقعة بين الواحات الداخلة أضخم راسب من الفوسفات فى مصر حيث يقدر الاحتياطى من الخام بنحو 1000مليون طن ، غير أنه توجد بعض العقبات التى تحول دون استغلاله الاستغلال . الأمثل وذلك لوجود نسبة ملحوظة من الشوائب مما يزيد من تكلفة إنتاجه .

9- التلك Talc

تتواجد رواسب التلك فى أكثر من 30 موقعا معظمها بجنوب الصحراء الشرقية ، ومن أهم هذه المناطق درهيب والعطشان وأم السلاتيت . ويستخدم التلك فى صناعة الورق والصابون وبعض العقاقير الطبية والمنظفات الصناعية .

10- الباريت Barite

يتواجد الباريت فى مصر بأكثر من 10 مواقع منتشرة بالصحراء الشرقية والغربية وبعض هذه المواقع قابلة للاستغلال الإقتصادى من أهم هذه المواقع جبل الهودى شرق أسوان وحماطه ووادى دبب ووادى شعيث وجبل علبه بالقرب من الحدود السودانية

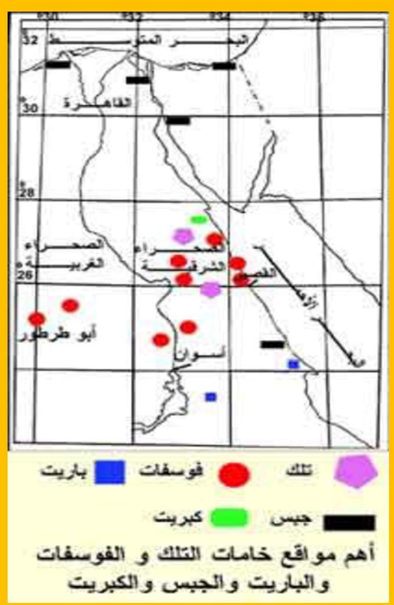
ويستخدم الباريت بصفة أساسية فى سوائل حفر آبار البترول وفى تحضير مركبات الباريوم وفى صناعة الطلاء والمنسوجات والورق وبعض العقاقير الطبية .

11- الكبريت Sulphar

يتواجد الكبريت بمصر بصفة أساسية على ساحل البحر الأحمر وخليج السويس وخاصة فى مناطق جمسة ورانجا وجبل الزيت . ويستخدم الكبريت فى صناعة حمض الكبريتيك الذى يستخدم بدورة فى قائمة طويلة من الصناعات الكيميائية كما يستخدم أيضا فى صناعة المفرقعات والأسمدة الكيميائية والمبيدات الحشرية وفى الأغراض الطبية وتبييض المنسوجات.

12- الجبس Gypsum

يتواجد الجبس فى مصر بأكثر من 25 موقعا أهمها منطقة البلاح شمال محافظة الإسماعيلية وراس ملعب شرق خليج السويس فى سيناء وفى العلمين والعميد غرب الإسكندرية . ويستخدم الجبس فى صناعة حمض الكبريتيك ومواد البناء والمصيص بصفة أساسية .



أهم مواقع خامات التلك و الفوسفات والباريت والجبس والكبريت

13- الكوارتز Quartz

يتواجد الكوارتز فى عدة مواقع بالصحراء الشرقية أهمها جبل الدب وجبل مروات ومنطقة أم هيجليج . وتصل نسبة السيليكا إلى حوالى 98% . ويستخدم الكوارتز بصفة أساسية فى البصريات أما الكوارتز الفائق النقاوة فيستخدم فى صناعة الخلايا الشمسية عن طريق اختزال الكوارتز (ثانى أكسيد السيليكون) إلى سيليكون نقى الذى يستخدم أيضا فى صناعة أشباه الموصلات .

14- الكاولين Kaolin

تتواجد رواسب الكاولين فى ثلاث مواقع رئيسية :

أ - فى وادى نتش ومسبع سلامة وفرش الغزلان وجميعها فى شبه جزيرة سيناء .

ب - على الساحل الغربى لخليج السويس فى أبو الدرج والجلالة البحرية .

جـ - فى منطقة قلابشة وأسوان

ويعد الكاولين من الخامات ذات الاحتياطيات الكبيرة التى تصل إلى ما يزيد عن 200 مليون طن . ويستخدم الكاولين فى صناعة السيراميك والخزف والمطاط والورق .

15- أملاح الصوديوم والبوتاسيوم Sodium & Potassium Salts

تتواجد رواسب كربونات الصوديوم (النطرون) بوادى النطرون بمحافظة البحيرة . أما رواسب كلوريد الصوديوم (الملح الصخرى) فتستخلص من مياه البحر عن طريق التبخير بالملاحات الصناعية المنتشرة على البحر الأبيض المتوسط فى مرسى مطروح وإدكو والإسكندرية ورشيد وبورسعيد وبحيرة قارون بالفيوم وتعد هذه الرواسب المصدر الرئيسى لكل من الصوديوم والكلور اللذين يدخلان فى قائمة طويلة من الصناعات الكيميائية أهمها الصودا الكاوية وحمض الهيدروكلوريك .

16- رمل الزجاج Glass Sand

تتواجد بوفرة الرمال البيضاء عالية الجودة بالقرب من منطقة أبو زنيمة بسيناء وفى منطقة الزعفرانة على خليج السويس ووادى النطرون وأبو الدرج ووادى قنا . ويستخدم هذا النوع من الرمال فى صناعة الزجاج .



أهم مواقع الأحجار الكريمة

17- الأحجار الكريمة Gemstones

مـن أهـم أنـواع الأحجـار الكريمـة التـى تتواجـد بمصـر الفيـروز Turquoise الذى يوجد بمنطقة جبل المغارة وسرابيط الخادم فى سيناء أما الزمرد لـ Emerald فيوجد فى زبـارا وسكيت وأم كـابو ونجــــــرس بالصـــــــــحراء الشـــــــــرقية .
أمـا الزبرجـد Predote فيوجـد فـى جزيـرة الزبرجـد جنـوب البحـر الأحمر .

تلك هى أهم أنواع الأحجار الكريمـة التـى اشـتهرت بهـا مصـر منـذ الحضارة الفرعونية وحتى الآن .

18- الفلسبار Feldspar

يتواجد الفلسبار فى عدة مواقع أهمها منطقة أسوان ووادى أم ديسى والعنيجى . ويستخدم الفلسبار أساسا فى صناعة السيراميك والخزف والصينى والحراريات والزجاج .

19- أحجار الزينة Ornamental Stones

تعد أحجار الزينة من الموارد المعدنية الواعدة والتى سوف يكون لها شأن كبير وذلك لسببين الأول : وفرتها وسعة إنتشارها فى الأراضى المصرية بحيث تشمل معظم سلاسل جبال البحر الأحمر والجزء الجنوبى من شبه جزيرة سيناء وأجزاء متفرقة من الصحراء الغربية . والثانى التنوع الكبير فى أنواع الصخور المختلفة سواء أكانت من الصخور النارية أم المتحولة أو الرسوبية .

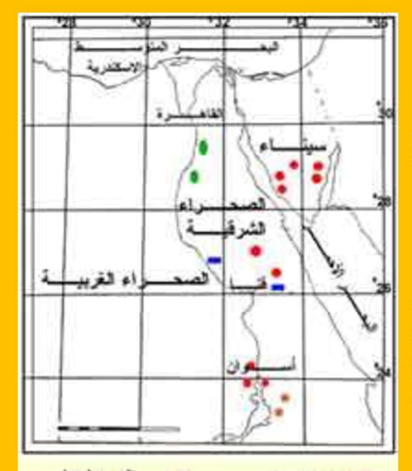
وفيما يلى أهم أنواع صخور الزينـة فى مصر :

1- الجرانيت

وهو صخر نارى جوفى وتوجد أهم محاجره فى أسوان وعدة أماكن بالصحراء الشرقية وسيناء . غير أن جرانيت أسوان يتميز بألوانه الجميلة وشهرته التاريخية فقد صنع قدماء المصريين منـه التماثيل والتوابيت والمسلات وموائد القرابين .

2- الرخام :

وتواجد أهم محاجره فى وادى المياه وجبل الرخام ووادى الدغبج والعلاقى وأبو سويل .



أهم مواقع صخور الزينة

3- الحجر الجيرى :

وتتميز مصر بوفرة هائلة فى صخور الحجر الجيرى المتعدد الألوان ومن أهم محاجره طره والمعصرة وبنى خالد وسمالوط بالمنيا وعلى إمتداد طريق أسيوط - الواحات الداخلة والخارجة كما توجد أيضا بعض المحاجر فى سيوه والعلمين .

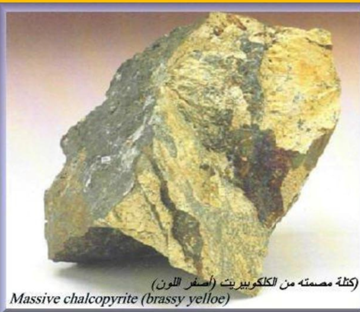
4- البريشيا :

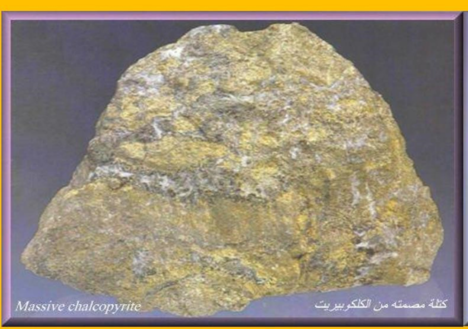
وهو صخر رسوبى يتكون من قطع مختلفة الحجم والشكل وتتميز بألوانها الزاهية لاسيما البريشيا الحمراء التى تتواجد فى العيساوية والأنبا بساده فى محافظة سوهاج كما يوجد أيضا نوع من البريشيا الخضراء التى تعرف أثريا ببريشيا فيرد أنتيكو Breccia Verd Antico .

5-الألاباستر :

وهو نوع من الصخور الجيرية يتميز بلونه العسلى وهو ذو شهرة عالمية ومن أهم محاجرة وادى سنور بالقرب من بنى سويف وجبل الراحة بسيناء .

كلكوبيريت





التركيب الكيميائـي : كبريتيد الحديد والنحاس.

نظام التبلـــــور : رباعي.

الشكل الخارجـي : متراص، أو على شكل حبيبات مجهرية متماسكة ذات لون اصفر فاتح وبعضها ذات لون برونزي مطفىء البريق.

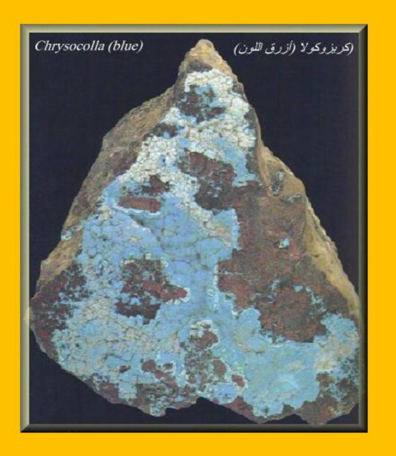
الخواص الطبيعية : متوسط الصلابة (3.5-4)، ثقيل الوزن، ينعدم فيها التفلق، سهل الانكسار، ذو بريق معدني مطفىء، ومخدش الخام اخضر مسود، يسمى بالذهب الكاذب.

البيئـــــــــــة: مثالي للرسوبيات الحرارية العالية (بنيه غير واضحة التبلور مصمته أو عروق حرمائي). متواجد مع بعض الكبريتيدات (بيريت، جالينا، بيروتيت، سفالاريت)، في الصخور البركانية المغنيسيومية الحديدية وفي شوائب الصخور المتحوله بالتلامس.

استعمالاتـــــه: يحتوي على نسبة 35% من النحاس، فهو من اهم مصادر خام النحاس. حوالي نسبة 80% من نحاس العالم وجدت كخام كلكوبيريت. يستعمل النحاس على نطاق واسع كاسلاك كهربائية (وهو موصل جيد للكهرباء) وفي صناعة النحاس الاصفر والبرونز.

تواجـــــــــده: تواجدت كثير من الخامات السطحية المؤكسدة من معدن الكبريتيد- الحاملة للنحاس- فالحفر في بعض الجوسانات اثبت وجود الكلكوبيريت وقد تم حفر ثلاث مناجم لرسوبيات النحاس (بيضاء، عرجاء، الاصيل). وقد حصلت اكبر كمية من الرسوبيات في الصخور البركانية التابعة للافيوليت، وفي الجابرو كعروق فرعية.

كريزوكولا



التركيب الكيميائـي : سليكات النحاس المميأة.

نظام التبلـــــــور : احادي الميل.

الشكل الخارجـــي : ترابي، قشرات دقيقة التبلور، ذات لون اخضر لامع مزرق، بني إلى أسود عندما يكون في حالة غير نقية.

الخواص الطبيعية : هش ناعم إلى متوسط الصلابة ما بين (2-4) خفيف الون، نصف شفاف ذو بريق زجاجي أو دهني، ويصبح ذا قوام هلامي سليكاتي عند اضافة حامض الهيدروكلوريك إليه. بعض الانواع لديها مكسر صدفي.

البيئـــــــــــــة: جود الكريزوكولا في مناطق ترسبات النحاس المتأكسدة يكون مصحوبا بمعادن أخرى نحاسية مثل ازوريت، ملاكيت وكوبريت وبذلك يكون دليلاً هاماً على تواجد تمعدن النحاس التحت سطحي.

استعمالاتـــــــه: يعتبر أحد خامات النحاس المفيدة بالرغم انه ليس ذا اهمية اساسية.

تواجـــــــــــده : يتواجد في الصخور البركانية السطحية التي تحتوي على رواسب النحاس ويملأ عادة العروق والشقوق.

النحاس الطبيعي

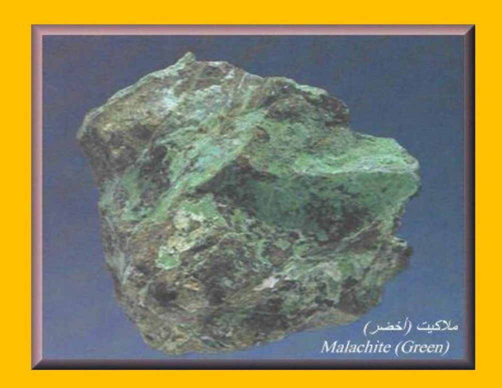


التركيب الكيميائـي : نحـاس

نظام التبلـــــــور : متساوي القياس

الشكل الخارجي : يتواجد على شكل "كتل غير منتظمة، صفائح، مفتول أو على اشكال سلكية، أحمر نحاسي اللون.
الخواص الطبيعية : هش وصلابته تتراوح بين (2.5-3) نثيل جدا. قابل للسحب والطرق، ذو بريق فلزي، عديم الانفصام، معتم إلى اسود اللون.
البيئـــــــــة: يتكون في قبض اللافا البازلتيه. كما يتكون ايضا في مناطق التأكسد لرواسب كبريتيد النحاس. نادر الوجود بكميات كبيرة للاستغلال.
استعمالاتـــــه: من مصادر النحاس في حالة وجوده بكميات كبيرة.
تواجـــــــده : يوجد النحاس الطبيعي بكميات بسيطة في مناطق التأكسد لرواسب تمعدن كبريتيد النحاس. وفي منطقة اللافا البازلتيه وعادة يملأ الفجوات والعروق.

ملاكيت


ملاكيت (أخضر)
Malachite (Green)

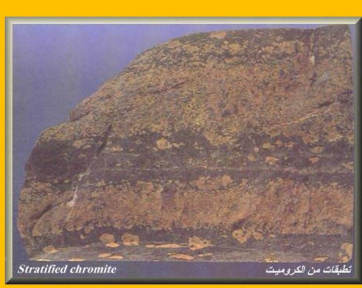
التركيب الكيميائــي : كربونات النحاس المميأه.

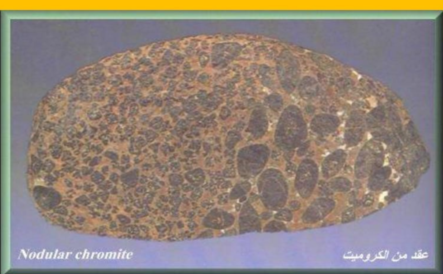
نظام التبلـــــور : أحادي الميل.

الشكل الخارجي : يكون غالبا على شكل بلورات ابرية واحيانا ليفية أو تجمع اشعاعي الشكل. وعادة يتكون كطبقة خضراء على الصخور في الجوسان مع تمعدن كبريتيدات النحاس.
الخواص الطبيعية : متوسط الصلابة (3.5-4)، ثقيل الوزن، قابل للكسر، جيد الانفصام وذو بريق حريري. كما ان له مخدش اخضر اللون يتحول إلى اللون الاسود عند تسخينه.
البيئـــــــــة: يوجد بشكل اساسي في مناطق تأكسد رواسب كبريتيد النحاس وكذلك منتشرا في الحجر المترسب بواسطة المياه الجوفية.
استعمالاتـــــه: غالبا يستعمل للزينة، وقليل منه يوجد كخام للنحاس، ذو أهمية للعلماء والمهتمين.
تواجـــــــده: يوجد على طبقة السطح الخارجي للمناطق المؤكسدة مترافق مع معادن النحاس عادة في شقوق وصدوع الصخر.

كروميت





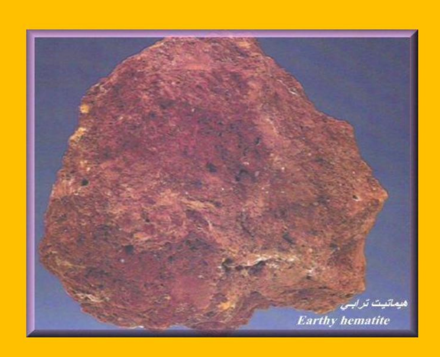


التركيب الكيميائي : اكسيد الحديد والكروم.

نظام التبلـــــور : متساوي القياس.

الشكل الخارجــي : أسود اللون ويتواجد على شكل كتل حبيبية منضغطة أو عقدية.
الخواص الطبيعية :ذو صلابة (5.5) ثقيل الوزن، عديم الانفصام ولكن قابل للكسر، غير شفاف ذو بريق نصف فلزي، اما المخدش فهو بني غامق اللون كما له صفة مغناطيسية خفيفة.
البيئـــــــــــة: يتواجد في صخور (بريدوتيت) القاعدية والفوق القاعدية التي تكونت في المراحل الأولى من التبلور على شكل طبقات أو مسام متراصة، معدن السربنتين من الشوائب المعدنية الشائعة المرتبطة بالكروميت.
استعمالاتـــــه: الخام الوحيد لمعدن الكروم، ويحتوي على نسبة 46% من الكروم، يستخدم في صناعة سبائك الصلب، والفولاذ، وصفائح الكروم، والاصباغ وفي دباغة الجلود.
تواجـــــــــده: اكتشف في بريدوتيت على احجام مختلقة من رواسب الكروميت.---------------------
---

هيماتيت





التركيب الكيميائي : اكسيد الحديديك.

نظام التبلـــــور : معيني.

الشكل الخارجـي : عبارة عن كتل منضغطة، حبيبية مصمته، احايانا يكون هشاً ترابياً احمر اللون. وهذا النوع يعرف باسم المغرة الحمراء. وهو احياناً متحجر، وكذلك يكون رصاصياً فولاذي اللون، احمر دموي أو احمر فاتح. كذلك يوجد المعدن على هيئة صفائحية (اكسيد الحديد الاحمر البراق).

الخواص الطبيعية : تتراوح صلابته بين (5.5-6.5) باستثناء الانواع الترابية، ثقيل جدا، قابل للكسر عديم الانفصام معتم اللون وذو بريق فلزي، مخدشه أحمر غامق أو أحمر بني، ويصبح مغناطيسي في حالة تسخينه ببطء.

البيئـــــــــة: يتواجد في الصخور المتحوله ذات الدرجة المنخفضة والمتوسطة وفي الرسوبيات المتحولة بالاحلال الكيميائي، ما يرافق الحجر الكلسي والماجما الي تحتوي على نسبة قليلة من أكسيد الحديدوز مثل الجرانيت والسيانيت. يوجد ايضا على شكل ترسبات الاتريت كنتيجة تعرية الصخور القاعدية أو فوق القاعدية.

استعمالاتـــــه: أهم خام للحديد يحتوي على 70% من حديد الفلزي. المغرة الحمراء تستعمل كمسحوق للتلميع وفي الاصباغ.

تواجـــــــــده : لقد اكتشف الكثير من رواسب الاتريت

ليمونيت



التركيب الكيميائــي : اكاسيد الحديد المميأه.

نظام التبلـــــــور : تجمعات لا بلورية.

الشكل الخارجــي : يتكون من مواد شبه معدنية لاكاسيد الحديد الغير متبلورة (هلامية)، الطين، اكاسيد المغنيز، قد تكون على شكل اووليت، فولوني ترابي أو على شكل كتل مسامية، يتدرج لونه من أصفر إلى اصفر بني عندما يكون فتاتا وعندما يكون أكثر تمسكا يكون لونه مسودا.

الخواص الطبيعية : كثير التنوع اعتمادا على مكوناته. غالبا يكون متوسط الصلابة (5-5.5) إذا كان غني بالجيوثيت، قابل للكسر زجاجي إلى ترابي، مخدشه بني فاتح ويستعمل لتميزه عن معدن الهيماتيت. وإذا سخن في الهواء فانه يتحول إلى هيماتيت.

البيئـــــــــــة: معدن ثانوي على سطح نطاق تأكسد رسوبيات الحديد، وايضا كمعدن متخلف بعد ذوبان الصخور الكربونية والسليكاتية ويتواجد على سطح قشرة اللافا المؤكسدة وفي صدوع الصخور المتداخلة.

استعمالاتـــــــه: هو معدن حديدي ثانوي يحتوي على 48%-63% من عنصر الحديد. المغرة الصفراء تستعمل كمادة ملونة في الاصباغ.

تواجـــــــــــده: يتواجد بالقرب من بعض العروق البركانية في الصخور النارية وايضا كحديد اللاتريت مرافقا للهيماتيت.

جيوثيت



التركيب الكيميائــي : اكسيد الحديد المميأه.

نظام التبلـــــــور : معيني.

الشكل الخارجـــي : بلورات صفحية، ابرية، حبيبية، أو تجمع بني حمضي الشكل، كما يأخذ شكل البريت (معدن كاذب).
الخواص الطبيعية : صلابته تتروا ح بين (5-5.5) ثقيل الوزن، تام الانفصام، ملمسه ومخدشه اصفر بني، كما يصبح مناطيسي عند تسخينه لمدة طويلة.
البيئــــــــــــة: من المكونات الرئيسية لمعدن الليمونيت. نادر الوجود كمعدن ثانوي.
استعمالاتـــــــــه: يعتبر خاماً مهماً للحديد اما بعض المغرة (اكسيد الحديديك المائي الطبيعي) يستخدم كدهان.
تواجـــــــــــده: يتواجد في الجبل الأخضر على شكل بلورات بيريت. ومن الصعب تمييزه عن معدن الجارنيت كما يتواجد في منطقة فنجا.

بيريت



التركيب الكيميائـي : كبريتيد الحديد.

نظام التبلـــــــور : متساوي الابعاد.

الشكل الخارجـــي : تام التبلور عادة على شكل مكعب ومخطط، مصمت، حبيبي أو على شكل هوابط وكتل متحجرة. دائما ذو لون اصفر غامق، وفي بعض الاحيان بني مائل للاصفرار أو اصفر فاتح.ماركزيت معدن كبريتيدات الحديد متشابهة للبيريت عموما ولكنه أقل صلابة منه نوعام ما(5-6) وذو لون افتح وكلا المعدنين (البيريت والماركزيت) يمكن تواجدهما مع الفحم.
الخواص الطبيعية : الصلابة(6-6.5) ثقيل الوزن ذو بريق فلزي، هش قليل الانفصام، الخدش اخضر مائل للسواد ويعرف بالذهب الخادع وعند طرقه بالمطرقة يظهر ومضة شراره.
البيئــــــــــــة: يتواجد تقريبا تحت جميع ظروف ترسبات المعادن من الدرجات العالية للمامجما إلى درجة حرارة سطح البحر حوالي صفر مئوية، شائع في الصخور البركانية السطحية، القاعية، الرسوبية، الصخور المتحولة وفي عروق الكبريتيدات. ذا منشأ أولي، ثانوي، ويتواجد في الصخور الرسوبية ككتل عقدية وشرائط مخططة.
استعمالاتـــــــــه: من المعادن المهمة الاولية من الناحية الاقتصادية وهو مصدر رئيسي للكبريت المستخدم في صناعة حامض الكبريتيك. وكذلك يمكن استخدمه كخام للحديد بكميات محدودة ولكنه يعتبر ذا نوعية غير جيدة.بعض من البيريت يحتوي على الذهب.
تواجـــــــــــده: من المعادن الشائعة في عمان، ويوجد بكثرة كعروق مصمته أو كقرارة في الصخور البركانية مع معادن الكبريت الاخرى.

ماجنتيت

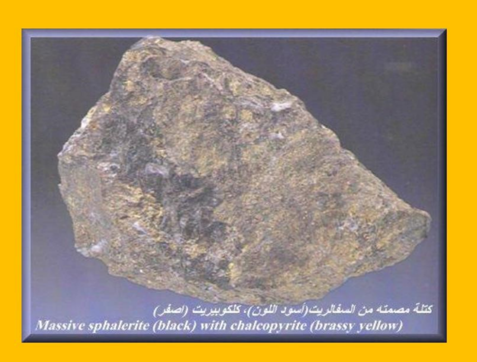


التركيب الكيميائـي : اكسيد الحديد.

نظام التبلـــــــور : متساوي القياس.

الشكل الخارجـــي : متراص وعلى شكل كتل حبيبية مزرقة متقزح اللون وكذلك أسود لماع.
الخواص الطبيعيـة : صالبة تتراوح ما بين (6.5-5.5) ثقيل الوزن جدا، عديم الانفصام لكنه ينكسر، مطفيء ذو بريق فلزي، له مغناطيسية عالية.
البيئــــــــــــة: شائع في انواع كثيرة من الصخور وهو مألوف في الصخور القاعدية وفوق القاعدية وهناك كتل كبيرة وجدت في الصخور الرسوبية الحتاتية اما في البيئة المتحولة فيتواجد بمنطقة ملامسة لبيئة التحول الصخري وتعرف بالرسوبيات المرافقة للخامات.
استعمالاتـــــــه: هو اهم واعلى مصدر لخام الحديد حيث يحتوي على 72% حديد ويستعمل على نطاق واسع في صناعة الصلب.
تواجـــــــــــده: يوجد الماجنتيت بكميات قليلة في عمان في الصخور البركانية مصحوبا برسوبيات الكلكوبيريت وكذلك في لترايت الحديد كما هو الحال في رسوبيات الحواسنة.

سفالريت



التركيب الكيميائـي : كبريتيد الزنك.

نظام التبلـــــــور : متساوي القياس.

الشكل الخارجـــي : كتل حبيبية ذات احجام مختلقة. بعض الاحيان يكون شريطي أو حزامي وكتل خفية التبلور متراصة ذو لون ابيض في حالة كونه نقي ولكن شاع باللون الاصفر، بني، أو أسود (اللون الاسود راجع لوجود شوائب الحديد).

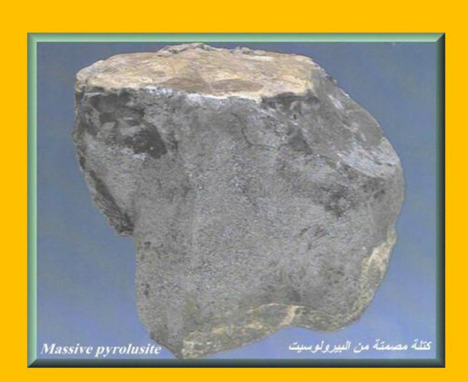
الخواص الطبيعية : متوسط الصلابة (3.5-4) ثقيل الوزن، قابل للكسر، ذو تفلق تام شفاف مع بريق الماسي أو صمغي، مطفيء مع بريق شبه فلزي، ذو مخدش أصفر فاتح أو محمر.

البيئـــــــــــة: متزامن مع معادن الكبريتدات الاخرى. ويتواجد في العروق والرواسب الاحلالية لصخور الحجر الجيري.

استعمالاتــــــه: مصدر رئيسي لخام معدن الزنك، يستخدم الزنك لعمل النحاس الاصفر وجلفنة الحديد (طليه بالزنك في محلول الكبروليتي) وكذلك يستخدم الزنك لعمل صفائح من الزنك.

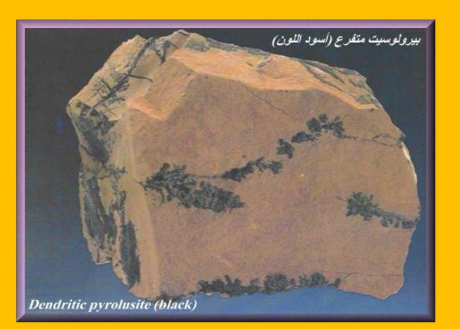
تواجــــــــده: كمية ثانوية متزامنه مع رواسب الكبريتدات المصمته للبراكين وفي عروق صخور الحجر الجيري.

بيرولوسيت



Massive pyrolusite

كتلة مصمتة من البيرولوسيت



بيرولوسيت متفرع (أسود اللون)

Dendritic pyrolusite (black)

التركيب الكيميائـي : اكسيد المنجنيز.

نظام التبلـــــور : رباعي.

الشكل الخارجــي : ليفي، متفرع، متصلب، متجمع أو كتل ترابية، أسود نادرا وجوده في الحالة البلورية.

الخواص الطبيعيـة : ناعم(1-2)، ثقيل، ضعيف الانفصام، معتم، ذو بريق فلزي، اما النوع الذي يكون شحمي دهني، يترك آثار سوداء على اصابع اليد عندما يفرك بها.

البيئـــــــــــة: يوجد عادة في بيئة الصخور الرسوبية كرسوبيات كيميائية، كذلك ينتج عن تحول معادن المنجنيز الاخرى مثل مانجنيت، سيليوملين أو رودوكروزيت، كما يوجد على شكل عقيدات في قاع البحر. اما على الطبقات الخارجية لجدران الشقوق فيوجد على شكل تفرعات.

استعمالاتـــــــه: من اهم خامات معدن المنجنيز يحتوي على نسبة 60%منجنيز يستخدم في صناعة الصلب والمنجنيز الحديدي والخلايا الكهربائية، البطاريات والكبريت.
تواجـــــــــده: وجدت العديد من طبقات المنجنيز في منطقة رأس الحد وجبل حمه في جنوب ابرا، متداخلة مع الصوان، والطفل في مجموعة صخور الحواسنة.

جالينـا



التركيب الكيميائـي : كبريتات الرصاص.

نظام التبلـــــور : متساوي القياس.

الشكل الخارجـي : شائع كبلورات مكعبة وككتل حبيبية متراصة، ذو لون رصاصي رمادي.
الخواص الطبيعية : ناعم ذو صلابة (2.5-2.8)، ثقيل الوزن جدا قابل للكسر، ذو انفصام تام، معتم مع بريق فلزي، ذو مخدش رمادي ورصاصي اللون.
البيئـــــــــة: يتواجد في العروق تحت درجات الحرارة العالية والمنخفضة أو في فجوات وشقوق الصخور الكلسية.المعادن الشائعة المرافقة للجالينا هي:سفالريت، باريت، كلكوبيريت، معادن الفضة..إلخ. جالينا من المعادن الشائعة والثانوية المرافقة لعدد من الصخور.
استعمالاتـــــــه: الجالينا هو خام رئيسي لمعدن الرصاص الذي يستخدم في صناعة البطاريات والزجاج ومنتوجات السيراميك. كذلك يستخدم في اللحام والاصباغ، كما يضاف إلى الجازولين.
تواجـــــــــده: وجدت بكميات قليلة في البراكين المصاحبة لتكوين الحواسنة وفي سيح حطاط (في صخور مكانية المنشأ)، جبل الأخضر وفي قاعدة تكوين السيق.

الذهب والفضة

بالرغم من الدراسات الجيوكيميائية لمعدني الذهب والفضة في العديد من المناطق في السلطنة إلا انه لا توجد هناك عينات صالحة للتصوير حتى الآن. هذان العنصران غالبا ما يوجدان مصاحبين لتمعدن الكبريت المصمته أو في قباعتها الحديدية. الذهب في عمان يوجد عادة على شكل فلز بين حبيبات معادن الكبريتيد الاخرى أو في عروق الكوارتز. وجدت الفضة في البنيات البلورية لبعض معادن الكبريتيد مثل (فيريربرجيت، تتراهد رايت، تينانتيت).

المنيت



التركيب الكيميائي : اكسيد الحديد والتيتانيوم.

نظام التبلـــــــور : سداسي.

الشكل الخارجــي : بلوراته مسطحة، صفحية أو معينيه وايضا تجمعات حبيبية أو متراصة، يكون لونه اسوداً أو بني غامقاً.

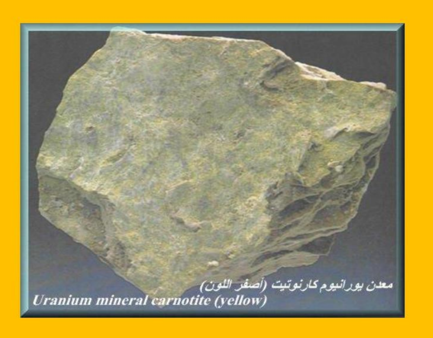
الخواص الطبيعية : تتراوح صلابته بين (5-6)، ثقيل الوزن، عديم الانفصام، معتم وذو بريق فلزي، احيانا يكون ذا خاصية مغناطيسية ضعيفة تزداد مع الحرارة. يكون محلولاً غليظ القوام مع معدن الحيكيليت اكسيد الماغنيسيوم والتيتانيوم) وذا مخدش اسود إلى بني غامق اللون.

البيئـــــــــــة: يتواجد هذا المعدن بكميات هائلة في الرمال وخاصة رمال البحر كما يتواجد ايضا في الصخور المتحولة مثل: (نايس وشست وكلوريت) وهو معدن شائع في الصخور النارية الجوفية.

استعمالاتـــــــه: هو خام رئيسي لمعدن التيتانيوم ويستعمل في صناعة اصباغ ثاني اكسيد التيتانيوم الذي يستخدم لصناعة الورق والبلاستيك.

تواجـــــــــــده: يتواج في منطقة سيح حطاط مرافقا للمعادن الثقيلة الاخرى كالمونازيت والزيركون.

كارنوتيت


معدن يورانيوم كارنوتيت (أصفر اللون)
Uranium mineral carnotite (yellow)

التركيب الكيميائــي : فاناديت البوتاسيوم واليورانيوم المميأه.

نظام التبلـــــور : احادي الميل.

الشكل الخارجــي : دقيق التبلور، ترابي مسحوقي، لونه اصفر فاتح، نادر وجوده على شكل بلورات.

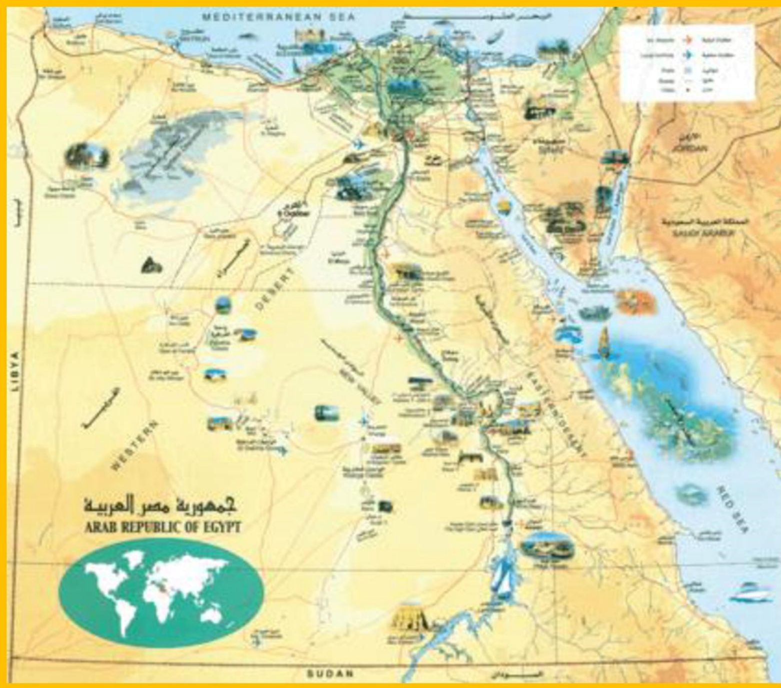
الخواص الطبيعيـة : ناعم جدا، ثقيل الوزن، سهل الكسر (هش)، ذو انفصام تام بريقه ترابي وهو ذو قوة اشعاعية.

البيئـــــــــــــة: معدن ثانوي ناتج عن تأثير المياه الجوفية على معادن اليورانيوم. يتواجد في صخور الحجر الرملي الغنية بالمواد العضوية، أيضا في شقوق الحجر الجيري، والصخور الفسفاتية.

استعمالاتـــــــه: يعتبر احد معادن الطاقة، وانه خام رئيسي لليورانيوم وفانديوم.

تواجـــــــــــده: يتواجد بكميات قليلة خلال مستوى التطبق وفي صدوع بعض الصخور الكلسية في سلطنة عمان.

استخدامات المعادن"



النحاس:

الخصائص والصفات :

- الرمز الكيميائى : Cu
- الخواص الطبيعية : يتميز النحاس بقابليته العالية للطرق والسحب و بلدونته وتوصيله الجيد للحرارة و الكهرباء ويعتبر أشد المعادن توصيلاً للكهرباء بعد الفضة كما أنه مقاوم للتأثيرات الكيميائية ورغم ذلك فهو يتأثر بالهواء الرطب حيث يتغطى سطحه بغشاء أخضر يتراكم مع تقادم العهود بحيث يكسبه قيمة جمالية وتاريخية أحياناً . والخواص الطبيعية للنحاس هى :

- الشكل البلورى : مكعب - اللون : نحاسى مائل للاحمرار - المخدش : أحمر نحاسى لامع
- الصلابة : 2.5- 3 - الكثافة النوعية : 89 - درجة الإنصهار : 1083.4م
- درجة الغليان : 2567م

تواجده فى الطبعة :

يتواجد خام النحاس فى الطبيعة على هيئة فلزات حرة كبريتيدات،أكاسيد، أوسليكات ويمكن أن تتواجد خامات النحاس فى جميع أنواع الصخور ويكون فى الغالب متحداً مع عناصر أخرى مكوناً بذلك أكثر من (200معدن) أشهرها معدن الكالكوبيريت الذى يعتبر المعدن الأساسى للنحاس فى أكثر من (50%) من خامات النحاس فى العالم . وعندما يظهر النحاس على هيئته الحرة وبلونه المعروف فإنه يكون مقياساً لجودة الخام مثل الخام

المستخرج من بحيرة (سوبيريور) فى الولايات المتحدة الأمريكية وقد أشتهرت خامات النحاس بمصاحبة معادن أخرى مثل الزنك أو الرصاص أو الحديد أو القصدير أو التنجستين أو الذهب أو الفضة .



الإستخـدامــات :

(1)- صناعة الكهرباء : وتستهلك أكبر كمية من النحاس حيث يتستخدم فى صناعة أسلاك المولدات الكهربائية وفى كابلات توصيل الطاقة الكهربائية وبما أن النحاس مقاوم للمحاليل الكيميائية وشديد التوصيل للكهرباء والحرارة فهو يستخدم فى المنشأت الكيميائية وفى صناعة الأنابيب التى تستخدم للتدفئة فى المصانع والمنازل .

(2)- اللحام : يعتبر اللحام بالنحاس من أقدم الصناعات حيث إستخدمه الحدادون وصانعوا المجوهرات والدروع والأسلحة وأصحاب الحرف اليدوية . ويعتبر اللحام بالنحاس أحد الأساليب الرئيسية لوصل الفلزات بعضها ببعض وتشتهر هذة الطريقة فى صناعة الآلات الموسيقية النحاسية مثل الأبواق والأجهزة الأخرى التى يتم لحامها بالنحاس والزنك .

(3)- الغـذاء : وجد أن غذاء الإنسان العادى يحتوى ما بين (2-5 جم) من النحاس يومياً وأن زيادة نسبة النحاس فى الغذاء تسبب إعتلال الصحة والإصابة بمرض ويلسون وهو زيادة النحاس فى أغشية الجسم وخاصة الرأس والكبد وتجدر الأشارة إلى أن محلول النحاس المسمى (Fethling Solution) يستخدم فى الإختبارات التحليلية لصناعة السكر .

(4)- صناعة السبائك : يخلط النحاس مع عدد كبير من المعادن الأخرى لإنتاج أكثر من (1000 سبيكة) مختلفة لكل منها صفات صناعية تختلف بإختلاف المعادن التى تم خلطها بالنحاس وكذلك تتغير ألوان السبائك بإختلاف ألوان المعادن المخلوطة ومن أهم هذة السبائك مايلى :

1- سبيكة البرونز : وهى من أهم السبائك حيث يضاف للنحاس نسبة من الزنك تتراوح ما بين (5-40%) ويتميز البرونز بالشدة والصلابة والمقاومة العالية للاحتكاك والإحتفاظ بجودته لمدة طويلة وكان الكنغانيون أول من خلط النحاس

لإنتــاج البرونز الذى إستخدموه فى صناعــة الأسلحة مثل السيـوف والـرمـاح ذات الرؤوس الحـادة، وعندمـا يضاف إلـى السبيكة نسبـة مـن الرصـاص تتراوح مابين (3-5%) تـزيـد جودة البرونز وتزيد أغراض إستعمالـه .

2- سبيكة النحاس والنيكل والزنك : وتتكون من النحاس بنسبة (55-65%) والزنـك بنسـبة (17-27%) والنيكـل بنسـبة (10%) للحصـول علـى سـبيكة تسـتخدم كأساس لتغطية أنية الطعام مثل الطباق والملاعق والسكاكين بطبقة فضية اللـون وفى طلاء المجوهرات .

3- سبيكة البرونز والفسفور والقصدير : وتتكون بأضافة الفسفور بنسبة (35%) والقصدير بنسبة (10%) للحصول على سبيكة تتميز بدرجة عاليـة من المرونـة وسهولـة التكيف والثبات والبقـاء مما يجعلهـا ملائمـة لصناعة الزنبرك الـذى لـه القدرة علـى إستعادة حجمه بعد الضغط وصناعة الأغشية أو الصفائح الرقيقة المسامية التـى بين السوائل كمـا فـى البطاريـات أو الموجودة فى قرص سماعة التليفون .

4- سبيكة البرونز والسليكون : المجوهرات حيث يضـاف إلـى سبيكة البرونـز بنسبة (1-3%) مـن عنصـر السـليكون بالإضـافة إلـى معـادن أخـرى مثـل الرصـاص والقصدير والزنـك والمنجنيز والحديد والنكيل . وتتميز هذة السبيكة بقوة مثل الفولاذ ومقاومة شديدة للاحتكاك ويستخدم فى إنتـاج المعدات اللازمـة للمنشآت الكيميائية التى تتعرض إلى محاليل تساعد على سرعة تـآكـل المعادن .

5- سبيكة البرونز والنحاس والألمنيوم : وتحتوى علـى فلز الألمنيوم بنسبة تتراوح (5-12%) مـع نسبـة مـن الزنـك والسـليكون وتتميـز هـذة السـبيكة بالمقاومـة الشديدة للتفاعلات وتستخدم فى المصافى ومعامل تكريــر الملــح .

أماكن تواجـد النحاس فى مصر:

تتواجد خامات النحاس فى مصر مختلطـة بخامـات الـزنك والرصاص بمنـاطق كثيـرة جنـوب الصحراء الشرقية في محافظة البحر الأحمر وأهم هذة المناطق هى :

منطقة أم سميوكى : و تقـع جنوب غرب مـدينة مـرسي علـم بحوالــي (150كم) وإلـى الجنوب الغربي من ميناء أبو غصون بحوالي (90 كم) ويتواجد الخام فيها على هيئـة عـدسات ذات أبعـاد متوسطة حيـث يوجـد فـي نطاقـات القـص (Shear Zones) المبلـورة بصـخور كربونـات التلـك (Talc Carbonates) القاطعـة فـي صـخور الـريـولايت (Rhyloites) والانديـزايتK(Andesites)

. منطقة أبـو سويـل : تقـع شرق مـدينة أسوان ويتواجد الخام فيها علـى هيئـة عـدسات ذات أبعـاد متوسطة .

. منطقة جابروعكارم : تقع المنطقة في وسط الصحراء الشرقية ، علي بعد (130 كم) شرق اسـوان و(24 كـم) جنـوب جبـل حمـر عكـارم ، ويتواجـد خـام النحـاس فـي صـخور البريدوتيت المتمعدن (Predotite) .

• منطقة السمرا والرقيطة ونصب وام زريق وسرابيد الخادم : بجنوب سيناء

الفلسبارات (Feldspars) :

التعريف :

الفلسبار مصطلح عام يطلق على مجموعة كبيرة من المعادن المتكونة أساساً من سليكات الألمونيوم .
ويتكون الأسم من شقين الأول اشتق من الكلمة السويدية (فيلوت)التي تعنى الحقل والثانى اشتق من كلمة (سباث) التى تعنى مجموعة من الصخور تعلو الجرانيتات وهناك اعتقاد أخر بأن الإصطلاح ألمانى الأصل حيث أن كلمة(سباث) تعنى المواد الشفافة أو شبه شفافة والتى لها قابلية التفلج .

الخصائص والصفات :

• **التركيب الكيميائى :** التركيب الكيميائى للفلسبارات هو ($AL\ Si_3\ O_8$) حيث قد يمثل الكالسيوم فيعرف المعدن بالأنورثيت ($Ca\ AL_2\ Si_2\ O_8$) أو الصوديوم ($Na\ AL_3\ Si_3\ O_8$) ويطلق عليه الألبيت أو البوتاسيوم حيث يعرف بالاورثوكليز ($K\ AL\ Si_3\ O_8$)ويوجدإختلاف كيميائى بين الأورثوكليز و الألبيت، وتعرف المعادن الواقعة بينهما بالفلسبار القلوى وتشمل على السيانيدين والميكروكلين بجانب الأورثوكليز . كما يوجد إختلاف كيميائى بين الألبيت و الأنورثيت حيث قد يحل الكالسيوم محل الصوديوم وتعرف المعادن الواقعة بينهما بالفلسبار البلاجيوكليزى وهى أوسع إنتشاراً من الفلسبارات القلوية وهناك خمسة معادن رئيسية فى مجموعة معادن الفلسبار البوتاسى وستة فى مجموعة الفلسبار الصودى والكالسيومى ومعدن واحد فى مجموعة الفلسبار الباريومى .

• **الخواص الطبيعية :** الفلسبارات بصفة عامة ذات الوان فاتحة وغالباً ماتكون ذات لون أبيض أو وردى أوأصفر برتقالى أورمادى أما إذا كانت خضراء اللون فإنها تعرف باسم الامازونيت وهى شبة شفافة وتتميز بمظهر زجاجى أوشمعى ولمعانها خزفى ونتيجة لخاصية التشقق فإن للفلسبارات قابلية التشطر الكتلى مع أسطح ملساء ويظهر لمعان الفلسبار أنفصام واضح فى مستويين يتقاطعان فى زوايا تساوى أو تقارب (90 درجة) .والخواص الطبيعية للفلسبارات هى :

- الشكل البلورى : أحادى أو ثلاثى - اللون : أبيض أووردى أو أصفر برتقالى - المخدش : أبيض أو أصفر أو وردى
- الصلابة : 6 - الكثافة النوعية : 2,54- 2،76

تواجده فى الطبيعة :

تعتبر الفلسبارات أكثر المعادن شيوعاً وإنتشاراً حيث تبلغ نسبتها حوالى (60%) من المعادن المنتشرة فى القشرة الأرضية وتوجد الفلسبارات فى صخور تتراوح فى تركيبها من الحامضى إلى فوق القاعدى وتعتبر الفلسبارات هى المكون الرئيسى لبعض أنواع الصخور النارية وخاصة الجرانيتات وبعض أنواع الصخور المتحولة والصخور الرسوبية مثل الأركوز والحجر الرملى الفلسبارى .

وتوجد التركيزات الإقتصادية للفلسبارات فى الصخور الجرانيتية حيث تشكل هذة الفلسبارات النسبة العظمى من مكوناتها وأهم تلك الجرانيتات هى البجماتيت والأبليت والألسكيت والجرانيت القلوى .
وينشأ البجماتيت من المحاليل المتبقية للصهير الجرانيتى ، ويحتوى عل بلورات كبيرة الحجم ، كاملة الأوجة من الفلسبارات التى تتبلور حول معدن المرو ، ويوجد البجماتيت على هيئة قواطع صفائحية أو عدسية قد تصل فى الطول إلى عدة مئات من الأمتار، وعادة مايصاحب المحقونات الجرانيتية الضخمة ، ويتميز البجماتيت بخاصية التنطق وهى خاصية مفضلة للمنتجين حيث تتركز الفلسبارات فى نطق معينة من الصخر مما يسهل عملية إستخراجها .

ويعتبر صخر النفيلين سيانيت من المصادر الهامة غير الجرانيتية للفلسبارات، ويتكون هذا الصخر أساساً من الألبيت والميكلروكلين والفيلين وهو خال من المرو . ويوجد مصدر آخر للفلسبار يتمثل فى الرمال الفلسباراتية التي تنشأ من تجوية الصخور الغنية بالفلسبارات التى تركيزها بواسطة المياة المتحركة، أما على ضفاف الأنهار أو على الشواطىء .

طرق التعدين (الإستخراج) :

يتم تعدين الفلسبارات بعدة طرق إعتماداً على طبيعة الرواسب، ولكن أكثر الطرق شيوعاً هى طريقة الحفر المفتوحة وخاصة عندما تكون نسبة إزالة الغطاء الصخرى منخفضة وأيضاً يتم تعدينها (تجميعها) يدوياً إذا كانت أحجامها فى البجماتيت أما إذا كانت تنتج من الرمال الفلسباراتية فيتم تعدينها بواسطة التجريف آلياً .

طرق معالجة الخام :

الهدف من معالجة الفلسبارات هو تنقيتها من الشوائب مثل الحديد غير المرغوب فيه فى صناعة الزجاج والخزف وفى الوقت الحاضر تركز خامات الفلسبارات بطريقة التعويم الرغوى وتوجد طريقة أخرى للتعويم يستخدم فيها جهاز فصل مغناطيسى ذو مجال إستقطاب عالى الكثافة كما تستخدم طرق المعالجة الرطبة حيث يمر الخام الرطب من خلال طاحونة مطرقية واسعة، ثم طاحونة ذات قضيب ومناخل تقوم بتكسيره إلى حبيبات بأقطار ملمتر واحد .

ثم يمرر على جهاز غسل بالغاز ودوائر تصنيف قبل إجراء عملية التدوير الحلزونى لازالة البايوتيت والروتيل وهى معادن غير مرغوب فيها . ويصرف الماء من المادة المتبقية بواسطة صناديق تصريف وتجفيف فى مجففات دوارة, وبعد ذلك تمرر فوق فأصلات مغناطيسية وتخزن فى صوامع للتحميل .

الإستخدامات :

تستخدم الفلسبارات فى العديد من الصناعات أهمها صناعة الزجاج والسيراميك ومواد الكشط وكذلك تستخدم كمواد حشو فى صناعة البلاستيك والدهانات والمطاط وحديثاً بدأ فى إستخدام الفلسبارات فى صناعة العوازل الكهربائية والقباب اللدائنية .

1- **صناعة الزجاج :** تضاف الفلسبارات الغنية بالألمونيوم والقلويات إلى الخلطات التى يصنع منها الزجاج بنسبة (5-15%) بهدف تحسين المنتج النهائى من خلال التوازن الكيميائى الذى ينشأ من وجود الألمونيوم والقلويات فى الخلطة . ويحتوى التركيب الكيميائى للفلسبار المستخدم فى صناعة الزجاج (10-15%) ألومنيا، ونسبة الحديديك أقل من(1%) للزجاج الملون وتقل عن (0،1%) للزجاج العادي ويراعى عدم إحتواء الفلسبارات المستخدمة على أى شوائب من المعادن المقاومة للحرارة أوالأكاسيد الملونة .

2- **صناعة الخزف :** تستخدم الفلسبارات أساساً فى خلطات السيراميك مثل المستعملة فى إنتاج الخزف الصينى الزجاجى والتى تكسبه لمعاناً وتستعمل كمادة تسريع لعملية الصهر حيث أنها فى هذة الخلطات تذوب فى درجات حرارة أقل من درجات إنصهار بقية عناصر الخلطة مما يمكنها من الدخول فى التفاعلات الكيميائية والفيزيائية مع تللك العناصر ويساعدها على العمل كمادة لاحمة زجاجية للعناصر المتبلورة المتواجدة فى الخلطة والخصائص الكيميائية الأساسية للفلسبار المستخدم فى الخزف أن تكون نسبة الأمونيا (5-15%) وأكسيد الحديديك غالباً بنسبة أقل من(0،3%) مع خلو الفلسبار من بعض الشوائب المعدنية الملونة مثل الجارنيت والهورنبلند .

3- **صناعة مواد الكشط :** تستخدم الفلسبارات فى صناعة الكاشطات متوسطة المفعول وذلك لتميزها بالتشققات والصلادة المتوسطة .

§ الأسماء التجارية :

هناك تسميات تجارية يعرفها منتجوا ومستهلكوا الفلسبارات . وهذة التسميات أعتمدت على تصنيف معادن الفلسبارات وأهميتها من الناحية الإقتصادية وأشهر هذة التسميات هى :

-الأبليت : صخر فلسبارى يتميز بإنخفاض معدل الفلسبارات فيه ويعرف الأبليت بأنه صخر نارى لونه فاتح وتكوينه جرانيتى ونسيجه سكرى ناعم ويحتوى فى الغالب على شوائب حديدية قابلة للإزالة .

-الألسكيت : يعتبر مصدراً جيداً للفلسبار البلاجوكليزى لاحتوائه على معدل مرتفع من الفلسبار البلاجوكليزى والمرو وهو صخر جرانيتى يتميز بإحتوائه على الأرثوكليز والميكروكلين والمرو الذى يشكل نسبة (20-60%) من المعادن الفاتحة .

- كوردورى سبار : صخر جرانيتى ذو نسيج جرافيكى وهو من أنواع البجماتيات ويتميز بإرتفاع محتواه من الفلسبار البوتاسى والمرو.

- البجماتيت : يتميز أحياناً بإرتفاع محتواه من الفلسبار البوتاسيه .

- البيرثيت : يظهر نسيجاً متداخلا للفلسبار والفلسبار الصوديومى البوتاسى والذى يميز بعض أنواع الصخور الجرانيتية حيث ينمو الفلسبار الغنى بالصوديوم نمواً دقيقاً جداً فى الفلسبارات البوتاسيه .

-الرمل الفلسبارى : هو خليط من المرو والفلسبار وتعرف الفلسبارات الغنية بالبوتاسيوم (مثل الارثوكليز والميكرروكلين) تجارياً بإسم البوتاسبار (بوتاسيوم- سبار) والفلسبارات الغنية بالصوديوم والكالسيوم أوالبلاجيوكليز بإسم الصودا سبار (صودا سبار) ويعرف تجارياً بأنه خليط يحتوى على أكثر من (7%) ثانى أكسيد الصوديوم والبوتاس سبار يحتوى على أكثر من(10%) ثانى أكسيد البوتاسيوم أما السبار الزجاجى فيمثل الصوداء سبار مطحوناً طحناً بدرجة دقيقة والسبار الخزفى هو منتج فلسبارى للتشكيل وهو فى الأساس بوتاسيوم سبار .

الخامات الإستراتيجية في البحر الاحمر:

ونقصد هنا بهذا التعبير بالخامات ذات السيادة والأهمية والتي تحتاج إلي شركات كبيرة وخبرات لاستخراجها والتي قصرت فيها الدولة والجهات المعنية في استغلالها وسوف نستعرض موقف وأهمية بعض الخامات وأهميتها علي سبيل المثال:

- خام الألمانيت

يعتبر هذا الخام من أندر الخامات علي الأرض لأنه المصدر الاساسي لإنتاج معدن التيتانيوم النادر ويمتاز بخفة الوزن وقوة الصلابة ويتحمل درجات حرارة عالية لذلك يستخدم في صناعة هياكل الطائرات وفوهات المدافع والصواريخ ومكوك الفضاء وكثير من الصناعات الحربية وهذا الخام لا يوجد في العالم إلا في موقعين الأول في مصر في منطقة أبوغصون جنوب مدينة مرسي علم. والثانية في استراليا ويقدر الاحتياطي من هذا الخام طبقا للدراسات التي قامت بها هيئة المساحة الجيولوجية 40- 60 مليون طن وهناك الدراسات التي تشرح كيفية الاستخراج لكن هيئة "الثروة المعدنية للأسف الشديد. لا أجد تعليق!.

- اليورانيوم.

تعتبر مصر من اغني دول العالم التي بها تركيزات عالية من اليورانيوم وكانت هناك تعليمات في العهد السابق بعدم العمل أو الاستغلال في هذا المجال لظروف سياسية عليا أما الآن يمكن أن يعاد طرح الأمر خصوصا إذا عرفنا أنه يوجد بتركيزات عالية جدا في مناطق الكيلو 85 طريق قنا - سفاجا ومنطقة جبل قطار غرب الغردقة وجبال العرضية ومسيكات الجوخ غرب مدينة سفاجا حيث توجد ثلاثة عروق من الكوارتز الحاملة لليورانيوم قاطعة لتلك الجبال بها تركيزات من الإشعاع العالي التي تعطي صفارة متصلة علي عداد جيجرو هذا التعبير يعرفه المتخصصين به لان نسبة الإشعاع في عداد جيجر يقدر بعدد النبضات فما بالك بالصفارة المتصلة التي تسمعها قبل أن تصل المنطقة بمسافة 200 متر.

- الذهب.

يعتبر منجم السكري مثلا حي لأحد مناجم الذهب المنتشرة في مصر والتي يتعدي عددها إلي 95 موقعا وهي تمتد من وادي العملاقي بأسوان إلي مناطق البرامية وعتود وحنجلية بمرسي علم وشمالا حتي مناطق الفواخير بالقصير وأم بلد وجبل أبوحربة شمال الغردقة وغيرها من المواقع التي تفوق جبل السكري وقامت هيئة الثروة المعدنية بطرح 7 مناطق للبحث بها عن الذهب لكن الفساد والروتين الذي مازال موجودا اعاق معظم الشركات العالمية للدخول إلي مصر بسبب ما شاب اتفاقية منجم السكري.

- اكاسيد الحديد.
وهي تتركز بكميات هائلة من خام المجنتيت أو أكسيد الحديد المغناطيسي في غرب مدينة القصير في وادي كريم. وام غميس والدباح ويصل تركيز الحديد إلي 70% في بعض المناطق وهذه النوعية تستخدم في صناعة حديد البلت أو مكورات الحديد والتي تستورد من الخارج وهذه الأماكن محظور الترخيص بها والسؤال هنا لهيئة الثروة المعدنية لماذا؟.

- ثانيا: الخامات التقليدية
وهذه الخامات ذات الطابع الذي يمكن لاي فرد من الإفراد أو الشركات البسيطة العمل به. والتي لا تحتاج إلي خبرات عالية وتكنولوجيا كبيرة لاستخراجها.وهي التي تؤثر في السوق المحلي مباشرة من ناحية تشغيل العمالة اليدوية البسيطة وسرعة تداول رأس المال بالسوق.وكذلك تعتبر هي وسيلة الإمداد الأساسية للشركات الصناعية من مختلف أنواعها مثل شركات السيراميك. والحديد والصلب. والبويات والمنظفات. وغيرها. ونذكر منها علي سبيل المثال:

- الفلسبار والكوارتز.
تعتبر مصر من اكبر الدول التي تمتلك احتياطيات كبيرة من خامات الفلسبار والكوارتز والتي تتركز في مناطق أسوان ومرسي علم والقصير ورأس غارب ويعتبر تلك الخامات القطاع الوحيد الذي يتم تصنيعه وعمل قيمة مضافة له حيث يوجد في مصر 28 مصنعا للسيراميك هذا بخلاف مصانع العوازل والحراريات التي تستخدم خاماتها من داخل البلد حيث يوجد الفلسبار بنوعيه الودياني والعروق بكميات كبيرة والكوارتز يعتبر من أنقي الأنواع والتي تصل نسبة السليكا به الي 99.8% وان كان هناك معوقات تمنع إصدار تراخيص جديدة وتسأل في ذلك هيئة الثروة المعدنية.

المنجنيز:

المنجنيز من العناصر الإنتقالية ويوجد فى الدوره الطويله الأولى من الجدول الدورى , حيث يقع بين الكروميوم والحديد . للمجنيز خواص مميزه مع كلا من هذه العناصر . على الرغم من محدودية ما عرف عنه وعن استخداماته وهو فى الحالة النقية فإن للمنجنيز أهمية عظمى من الناحية العملية وذلك فى صناعة الصلب .

خواص المنجنيز :
ينصهر المنجنيز عند درجة الحرارة 1244 ± 3ْم. ويغلى عند 2095 ْم
المنجنيز قابل للتأكسد فى الهواء مكونا غطاء من اكسيد بنى اللون. أيضا قابل للتأكسد فى درجات الحرارة المتزايدة

معادن المنجنيز :
مانجانيت :
معدن تركيبه Mn O (OH) , يتبلور فى نظام orthorhombic system الصلابة 4 الكثافة النوعية 4.3 , لونه اسود وله لمعان فلزى . يكون مع المانجانيت اكاسيد منجنيز اخرى . وجدت بلوراته واضحه فى Cornwall, England , المانجانيت خام قليل المحتوى من المنجنيز .

بيرولوسيت :
ثانى اكسيد المنجنيز حر , يحتوى عادة على قليل من الماء , ويتبلور فى نظام orthorhombic system , غالبا ما يوجد فى حالة pseudomorph , يستفاد منه كخام للمنجنيز , يستجدم كعامل مؤكسد ومزيل للالوان .

بوليانيت :
ثانى اكسيد المنجنيز , يتبلور فى نظام tetragonal , يمكن تمييزه عن البيرولوسيت بصلابته وكونه anhydrous .

بسيلوميلان::
احد اكاسيد المنجنيز التى تحتوى على كميات متغيرة من اكاسيد الباريوم , بوتاسيوم , الصوديوم والماء ويعرف بثانى اكسيد المنجنيز الغروانى colloidal manganese dioxide , يستفاد منه كخام للمنجيز .

بيروكرويت :
هيدروكسيد المنجنيز , يتبلور فى نظام trigonal شبيه جدا لمعدن البروسيت brucite والذى هو هيدروكسيد المغنيسيوم .

هيوسمانيت :
شكل من اكسيد المنجنيز لونه بنى –اسود , يوجد (نادرا) مع خامات المنجنيز الاخرى كما فى منطقة Lake Superior .

رودونيت :
سيليكات المنجنيز المتحولة metasilicate of manganese Mn Si O_2 يتبلور فى نظام triclinic لونه وردى يستخدم فى بعض الأحيان كحجر للزينة .

رودوكروزيت :
يطلق على كربونات المنجنيز التى تتبلور فى نظام trigonal , لونه وردى-قرمزى , وهو خام ذو محتوى قليل من المنجنيز ويسمى أيضا manganese spar .

تنجستات المنجنيز:
وهو يوجد في معدن الولفرامايتwolframite , تنجستات حديد ومنجنيز (Fe Mn)WO_4 , لونه بنى-اسود بلوراته monoclinic , فى شكل قطع عمدانية columnar aggregates او كتل حبيبية granular masses , ويصاحب خامات القصدير وهو مصدر هام للتنجستن .

مانجانوفيلليت:
بيوتيت يحتوى منجنيز , يوجد على شكل تبر يتراوح لونه من النحاسى الى نحاسى احمر .

مانجانوزيت :
هو المنجنيز الذى يتبلور فى نظام المكعب .

الاستعمالات : Uses

يرتبط ألإستهلاك الهائل لخام المنجنيز بإنتاج الصلب وذلك يشمل صناعة الحديد الضخمة وصناعات السبائك الحديدية والسبائك السيليكية , ولمركبات المنجنيز إستخدامات عديدة فى الصناعة حيث يستخدم ثانى أكسيد المنجنيز كعامل مجفف , أو كعامل محفز فى ألأصباغ والورنيش , وكمزيل للألوان فى صناعة الزجاج , وفى البطاريات الجافة . ويستخدم برمنجانات البوتاسيوم للتبيض , ومزيل للألوان فى الزيوت, وكعامل محفز للاكسدة فى الكيمياء التحليلية ,كما يدخل المنجنيز ضمن مكونات السماد للزراعة ,وضمن مكونات ألأغذية الحيوانية .

استخدامه فى صناعة الصلب :

المنجنيز مكون اساسى فى الصناعة الضخمة للصلب المطاوع ولايوجد بديل يعادله . فهو يساعد فى عدم أكسدة الصلب , وأيضا باتحاده مع الكبريت يدعم الخواص اللازمة للإستخدام الساخن للصلب. لهذا الغرض يستخدم المنجنيز فى شكل فيرو- منجنيز والذى يحتوى تقريبا على (80 %) منجنيز . وهو يستخدم بدرجات الكربون العالية بنسبة 6-7 % والمنخفضة بنسبة 0.1 % كربون أو أقل . الفيرو-منجنيز العالى الكربون يجرى صنعه بواسطة الإختزال المباشر لخام المنجنيز بفحم الكوك فى افران الإحتراق. الخامات منخفضة السيليكون وتحتوى على الأقل40 % منجنيز بنسبة منجنيز الى حديد 9 :10 هي المطلوبة لهذا الغرض.
الفيرو منجنيز منخفض الكربون ينتج عادة بإختزال خام المنجنيز بواسطة السيليكو- منجنيز فى فرن القوس الكهربائى .
من الطبيعى أن يكون إنتاج الفرومنجنيز منخفض الكربون أكثر تكلفة من إنتاج السبائك عالية الكربون لكن إستخدامه الأساسى هو لإنتاج الصلب الذى يجب أن يكون الكربون فيه منخفض المستوى مثل بعض الصلب الفولاذى والمقاوم للحرارة.

السبائك :

يمكن تقسيم السبائك إلى حديدية ferrous , أو غير حديدية nonferrous .

السبائك الحديدية :

يستخدم المنجنيز كإضافة مانعة للأكسدة أو التحول إلى مركبات كبريتية deoxidant and desulfurizing فى صناعة الصلب وبالتالى فإن جميع أنواع الصلب التجارى تحتوى منجنيز بدرجة صغيرة ولكن يكون أساسى وفى شكل سبيكة ويؤثر وجوده على جودة الصلب وقابليته للتشكيل بالحرارة . قليل من المنجنيز يعطى للصلب مقاومة عالية فى الإستخدام وخاصة تحت درجات الحرارة المنخفضة. يحتوى الصلب الحقيقى على 0.9 – 1.2 % منجنيز , وتحتوى أنواع أخرى من الصلب على 1.3 – 1.6 % منجنيز .لهذا الصلب قوة شد أعلى مقارنة بالصلب الذى يحتوى على كربون ومنجنيز فى الحدود المعتادة ويجرى إنتاجه بكميات ضخمة.

كما أن إضافة المنجنيز إلى الحديد يخفض درجة حرارة التحول $\gamma \leftrightarrow \alpha$ للحديد وبإضافة أكثر من 12 % منجنيز تنجفض درجة حرارة التحول إلىأقل من درجة حرارة الغرفة. هذا الصلب الفولاذى ، المنجنيزى غير المغناطيسى له خواص عظيمة الأهمية .

يدخل المنجنيز أيضا فى بعض انواع الصلب الفولاذى المحتوى على نيكل – كروم والذى له إستخدامات واسعة فى التطبيقات المقاومة للتآكل والحرارة . أنواع الصلب المعروفة جيدا تحتوى 18 % كروم , 8 % نيكل & 25 % كروم , 20 % نيكل . يمكن أن يحل المنجنيز محل بعض النيكل مع عدم فقدان الصلب لأى من خواص تركيبه الفولاذى وخواص المقاومة للحرارة والتآكل وتركيب هذه الأنوع كما يلى :-

Cr 17% , Mn 6% , Ni 4% & Cr 18% , Mn10% , Ni 4% and Cr 16% , Mn 6% , Ni 15% , Mo 6% .

السبائك غير الحديدية :

للمنجنيز إستخدام محدود فى السبائك الغير حديدية فهو مؤثر فى منع ألأكسدة للسبائك التى تعتمد على النحاس وثبتت كفاءة خواصه الميكانيكية . عندما يضاف المنجنيز الى النحاس الاصفر المحتوى 40-45 % زنك فإنه يزيد قوة الشد بمعدل 0.7 طن/بوصة^2 . وبإضافه 1 % منجنيز يزيد التمدد 5 % , مزيد من الإضافة يقلل من قابلية السحب لكنه يستمر فى زيادة القوة .

النحاس الأصفر المحتوى 39 % زنك , 1 % منجنيز مع كميات قليلة من الحديد حوالي 0.25 % والومينيوم يعرف ببرونز المنجنيز , وله قوة شد حوالى 26.5 طن/ بوصة^2 , وتمدد 47 % , ولمقامته للتآكل يستخدم عادة فى صناعة ريش المحركات البحرية وريش التربينات البخارية .
كلا من سبائك النحاس والمنجنيز , وسبائك النحاس والمنجنيز والنيكل لها خواص مهمة حيث ان سبيكة من النوع الثانى تحتوى حوالى 84 % نحاس , 4 % نيكل , 12 % منجنيز معروفة جدا للأغراض الكهربائيه (ماجانين) حيث ان لها مقاومة 75 × 10^{-6} اوم . سم ومعامل حرارى 1× 10^{-5} عند 20°م (68°ف).

هناك سبائك اخرى فى هذا النظام لها خواص اكثر تميزا مثل سبيكة من 60 % منجنيز , 20 % من كل من النحاس والنيكل , لها مقاومة كهربية 190× 10^{-6} اوم . سم ولها معامل حرارى للمقامة تكون منخفضة مثل تلك المميزه للمانجانين manganin على الأقل .
هذا النظام من السبائك يتضمن ايضا سبائك ذات معامل تمدد حرارى عالى جدا , حيث ان سبيكة تحتوى 72 % منجنيز , 10 % نيكل , 18 % نحاس يكون لها اقصى معامل تمدد ا 27× 10^{-6} / °م ويجرى طرحها تجاريا كعنصر مزدوج فلزيا عالى التمدد كثرموستات (مجس حرارى لفصل وتوصيل التيار الكهربائ) .

تواجد المنجنيز فى مصر

فى أم بجمة , جنوب غرب سيناء , على بعد 20كم شرق خليج السويس
ويتواجد المنجنيز فى جبل صول حامد جنوب الصحراء الشرقية وهناك دراسات عن تواجد المنجنيز فى الصحراء الغربية.

الرمال البيضاءGlass Sand
رمل الزجاج

تتوافر الرمال الصالحة لصناعة الزجاج بكميات كبيرة وجودة مناسبة فى مصر . وأهم مناطق الإنتاج حالياً توجد فى جنوب سيناء (منطقة ابو زنيمة) وخليج السويس (منطقة ابوالدرج والزعفرانه.

وقد قامت هيئة المساحة الجيولوجية بدراسة مصدر جديد لرمال الزجاج بشبه جزيرة سيناء فى منطقة جبل جنه جنوب سيناء . حيث قدرت الإحتياطيات المبدئية شبه المؤكدة لهذه الرمال بعدة مئات من الملايين من الأطنان فى موقع متميز يخترقها طريق الأسفلت كاترين - نويبع الرئيسى وقريباً من ميناء نويبع من الشرق والعريش وأبوزنيمة من الغرب .

وتحتوى هذه الرمال على نسبة تصل إلى حوالى 1.% من وزنها من الكاولين الجيد المواصفات يمكن فصله والحصول عليه وإسترجاعه أثناء عملية الغسيل كما سبق الإشارة إلى ذلك . ويمكن تعدين رمال هذه المنطقة بعمليات المنجم المكشوف للحصول على منتجين - الرمال الصالحة لصناعة الزجاج والكاولين .

ولايعوق تنمية هذه المنطقة إلا نقص المياه غير المتوافرة بهذه المواقع لما تستلزمه عمليات التركيز والفصل من كميات كبيرة . ويمكن أن يتم التخطيط لإنتاج حوالى نصف مليون طن من الرمال تعد للتصدير بصفة أولية تزداد فيما بعد حسب تطور عمليات التصدير لتصل إلى مليون طن ، حيث أن السوق المحلى مكتفياً بالإنتاج المحلى من المناطق الأخرى (أبو الدرج - الزعفرانه - ابوزنيمة.

وتعتبر السوق العربية شرق البحر الأحمر وخاصة دول الخليج العربى وشرق أفريقيا وجنوب شرق آسيا وخاصة اليابان وأسواق فلسطين وسوريا واسواق جنوب أوروبا (خاصة إيطاليا) وتركيا من الأسواق الرئيسية لهذا المنتج . ويتراوح سعر الطن رمال الزجاج الجيد المطابق للمواصفات فى الأسواق العالمية بين 15 - 17 جنيه إسترلينى (مارس 2007 م) .

ويمكن تصدير هذه الرمال من موانىء نويبع وابوزنيمة وميناء العريش .تعتبر الرمال البيضاء من أهم الخامات الغير فلزية وتتكون أساسا من حبيبات معدن الكوارتز(س ا2، SiO_2) وترتفع درجة جودتها كلما كانت نقية وخالية من الشوائب، ومن الشوائب ذات التأثير الفعال علي خوصها 0 اكاسيد الفلزات وأهمها (أكسيد الحديد، والمعادن المافية Mafic minerals والمواد الطينية Clay Materials الاستخدامات : صناعة الحراريات، السيراميكيات، الزجاج،الخزف والصيني، الأسمنت الأبيض، رمل المسابك،المرشحات، المنظفات الصناعية، المبيدات الحشرية 0 مناطق.

توجد الرمال البيضاء في مناطق كثيرة من محافظة البحر الاحمر كما يلي :

1– طريق ادفو – مرسي علم Road Idfu – Mersa Alam

2- منطقة وادى الدخل Wadi Dakhl

3- منطقة ابو الدرج

4- خامات رمال الزجاج الكاولينية بجنوب سيناء (هضبة الجنة)

5- خامات رمال الزجاج الكاولينية بقنا .

خامات الجبس فى مصر:

سط على إمتداد ساحل

البحر الأحمر في جمسة، جبل الزيت، الإسماعيلية بجانب إنتشارها على جانبي خليج السويس، وعلى الجانب الغربي للبحر الأحمر من جنوب الغردقة حتى رأس بناس وهذه الرواسب تتوافر ظاهرة على السطح مما يسهل عملية إستغلالها.

وعلاوة على ذلك توجد ترسيبات أخرى للجبس في الساحل الشمالي في مناطق الغربانيات والحمام والعميد، علم الملح والعلمين والبرقان، كما تتوافر كميات كبيرة من الجبس في رأس ملعب بجنوب سيناء، ومناطق أخرى أقل منها أهمية هي: قارة الفرس والبقيرات والطويل بإقليم الفيوم وشرق بنى سويف.

وتقوم الشركة المصرية للجباسات والمحاجر والرخام بإنتاج الجبس من مناطق الغربانيات والعميد والحمام للأغراض الزراعية ومن مناطق البلاح لأغراض البناء، كما تقوم شركة سيناء للمنجنيز بإنتاج الجبس من رأس ملعب.

وذلك علاوة على بعض شركات القطاع الخاص، هذا وقد بلغ إنتاج الجبس عام 86/58 حوالي 0.64 مليون متر مكعب بلغت قيمتها حوالي 14.74 مليون حنيه، ووصل الإنتاج عام 91/90 إلى حوالي 0.83 مليون متر مكعب بقيمة إجمالية حوالي 20.96 مليون جنيه.

هذا وتعتبر منطقة البحر الأحمر من أهم مناطق إنتاج الجبس للأغراض الصناعية في مصر. وقد كانت توزيعات الجبس في مصر كما يلي:

1.

1. مرسى مطروح (البحر الأبيض المتوسط)
2. العميد (البحر الأبيض المتوسط)
3. الحمام (البحر الأبيض المتوسط)
4. الغربانيات (البحر الأبيض المتوسط)
5. البرقان (البحر الأبيض المتوسط)
6. مريوط (بحيرة مريوط)
7. المنزلة (بحيرة المنزلة)
8. البلاح (بحيرة التمساح)
9. شمال البقيرات (بحيرة قارون)
10. جرزه (بحيرة قارون)
11. منطقة قارة الفرس (بحيرة قارون)
12. الريانه (بحيرة قارون)
13. راس مطارمة (بحيرة قارون)
14. غرندل (بحيرة قارون)
15. رأس ملعب (بحيرة قارون)
16. وادى سدر (خليج السويس)
17. أبو صويره (خليج السويس)
18. ساحل البحر الأحمر (البحر الأحمر)
19. أبو غصون (البحر الاحمر)
20. رانجه (البحر الأحمر)

فوسفات:

الخصائص الكيميائية

الفسفات مادة طبيعية، يتكون أساسا من فوسفات ثلاثي الكالسيوم وهو قليل الذوبان في الماء لذلك لا يستعمل مباشرة إلا بعد معالجته وتحسين جودته بتجفيفه وتنقيته(إزالة المواد العضوية وثنائي أوكسيد الكربون وفصله عن الصلصال....) من أهم مشتقات الفسفات الأسمدة الفوسفاطية المستعملة في الفلاحة وحمض الفوسفوريك (H_3PO_4). وتقاس جودة الفسفاط بنسبة خماسي أوكسيد الفوسفور.

مادة طبيعية تتكون أساسا من فوسفات ثلاثي الكالسيوم وهو قليل الذوبان في الماء لذلك لا يستعمل مباشرة إلا بعد معالجته وتحسين جودته بتجفيفه وتنقيته(إزالة المواد العضوية وثنائي أوكسيد الكربون وفصله عن الصلصال.) من أهم مشتقات الفسفاط الأسمدة الفوسفاطية المستعملة في الفلاحة وحمض الفوسفوريك (H_3PO_4). وتقاس جودة الفسفاط بنسبة خماسي أوكسيد الفوسفور. وهو فى الكيمياء غير العضوية هو ملح لحمض الفوسفوريك وفي الكيمياء العضوية هو استر لحمض الفوسفوريك.

تتواجد معظم صخورالفوسفات فى الطبيعة فى أحد الصور التالية :

1- صخور فوسفات من أصل رسوبى :

وهى أهم الرواسب من حيث الإنتشار والحجم والإستغلال حيث تشكل حوالى (80%) من الرواسب العالمية ويتراوح تركيز خامس أكسيد الفوسفور فيها مابين (20%-30%) وهى رواسب بحرية حبيبية مثل رواسب الفوسفات فى مصر و دول شمال أفريقيا ورواسب الفوسفات فى شمال المملكة العربية السعودية وفى العراق والأردن .

2- صخور فوسفات من أصل نارى :

وهى ناتجة من صخور سيانيت النيفيلين وصخور الكربوناتيت والبيروكسينات المحتوية على قدر كبير من المعادن الفوسفاتية التى من أهمها معدن الآباتيت وهذة الرواسب غير شائعة ومن امثلها رواسب خنبى فى روسيا .

3- رواسب الجوانو :

وهى ناتجة من تراكم مخلفات الطيور البحرية فوق الصخور الجيرية مثل رواسب جزيرة نيورا فى المحيط الهادى .

يستخدم الفوسفات في العديد من الصناعات الكيميائية أهمها تحضير عنصر الفسفور و حامض الفسفور ، المستعمل في الصناعات التعدينية والحربية والطبية والغذائية والخزفية والنسيج والثقاب. ويذهب معظم الفوسفات المستخرج لصناعة الأسمدة لزيادة المحاصيل الزراعية بالإضافة إلى إمكانية استخراج بعض المعادن النادرة والعناصر المشعة.

ومن بين هذه العناصر يوجد اليورانيوم كمنتج جانبي الذي يمكن الحصول عليه أثناء تحويل الفوسفات إلى أسمدة أو حمض الفسفور.

وتحتوى خامات الفوسفات الصحراوية على 200 جرام من اليورانيوم في الطن الواحد. (معلومة صغيرة ومهمة طن صخر الذهب يحتوى على 3 جرام : 80 جرام ويتقاتل عليه ويتم سرقته من المصريين اما طن الفوسفات فيحتوى على 200 جرام) حط تحت الكلام ده اول 1000 خط ان الاهتمام الدولي بالفوسفات أمر طبيعي ، باعتباره يدخل في جملة من الصناعات التحويلية والتي من أهمها استخراج اليورانيوم والأسمدة الكيميائية ، مما يجعله موردا هاما يحظى بطلب متزايد من طرف أغلبية دول العالم وخصوصا تلك التي تهتم

بالإنتاج الزراعي وتدافع عن أمنها الغذائي ، الذي أصبح مرتبطا إلى حد ما بقدرة البلد في الحصول على هذه الأسمدة باعتبار ذلك عاملا لرفع كمية الإنتاج الزراعي وهذا ما يجعل الطلب على الأسمدة الكيميائية يحظى بعناية كبيرة في السوق الدولية ، ولذا ليس غريبا أن يسعى المغرب إلى الاحتكار الكلي للأسمدة الفوسفاتية التي تشكل في الظرف الحالي ما يقارب 80% من الإنتاج العالمي للأسمدة.

استخدامات الفوسفات

يستخدم الفوسفاط في صناعة المنظفات كعنصر مساعد على تخفيف عسر الماء، في الزراعة يكون الفوسفاط أحد ثلاثة عناصر لتغذية النباتات يستخدم في صناعة الأسمدة

استخدامات الفوسفات الصخرى

اولا: الاستخدامات الصناعية:

انتاج حامض الفوسفوريك

انتاج المركبات الفوسفاتية الكيمائية

يعتبر الفوسفات الصخرى المصرى من انقى انواع الفوسفات على مستوى العالم ويتم تصديره الى بعض الدول الصناعية الكبرى مثل اليابان للعديد من الاغراض الصناعية المتقدمة

ثانيا: الاستخدامات الزراعية

يتم استخدام الصخر الفوسفاتى لانتاج سماد سوبر فوسفات الكالسيوم 15%(فو 2أ5) بتفاعيل الصخر الفوسفاتى مع حامض الكبريتيك يتم استخدامالصخر الفوسفاتى لانتاج سماد سوبر فوسفات الكالسيوم (تربل فوسفات)بتفاعل الصخر الفوسفاتى مع حامض الفوسفوريك حامض الفوسفوريك

يتم استخدام الصخر الفوسفاتى فى الزراعات العضوية مع استخدام انواع البكتريا المذيبه للصخر الفوسفاتى

وتتواجد مواقع الفوسفات التى لهما أهمية اقتصادية بمصر فى ثلاث مناطق رئيسية هى : -

أ - وادى النيل بين ادفووقنا :

ومن أهم مناطق التواجد منطقتى المحاميد والسباعية وتقدر احتياطيات خام الفوسفات فى منطقة المحاميد وحدها بحوالى 200 مليون طن كما تصل نسبة خامس أكسيد الفوسفور إلى حوالى 22% . وقد أسفرت الدراسات الجيولوجية عن احتياطى يقدر بحوالى 1000 ملين طن بالمناطق المجاورة لمنطقة المحاميد .

ب - ساحل البحر الأحمر بين سفاجه والقصير :

يتواجد خام الفوسفات بين مينائى سفاجه و القصير بمناطق أهمها جبل ضوى ومنطقة العطشان والحمراوين وتقدر الاحتياطيات من 200 إلى 250 مليون طن من خام الفوسفات .

جـ - الصحراء الغربية :

تمثل هضبة أبو طرطور الواقعة بين الواحات الداخلة أضخم راسب من الفوسفات فى مصر حيث يقدر الاحتياطى من الخام بنحو 1000مليون طن ، غير أنه توجد بعض العقبات التى تحول دون استغلاله الاستغلال . الأمثل وذلك لوجود نسبة ملحوظة من الشوائب مما يزيد من تكلفة إنتاجه .

1- *منطقة مصر العليا :*

توجد تكوينات الفوسفات في وادي النيل في مصر العليا علي ضفتي نهر النيل ، حيث يوجد علي الضفة الشرقية للنيل في المنطقة الممتدة بين ادفو وقنا ويوجد في كل من السباعية والمحاميد علي كل من الضفتين الشرقية والغربية ، ويعدن خام الفوسفات في هذه المنطقة بطريقة المناجم المكشوفة حيث توجد طبقات الفوسفات في هذه المنطقة قريبة جدًا من سطح الأرض بل تظهر مكشوفة علي السطح مباشرة ومن ثم يسهل تعدينها واستخراج خامات الفوسفات ، ويعيب خامات الفوسفات المستخرجة من منطقة الوادي في مصر العليا انخفاض نسبة الفوسفات في الخام وارتفاع نسبة الشوائب ومن ثم تنقل كميات كبيرة من الخامات إلي مواقع التصنيع مما يرفع من نفقات الإنتاج.

ومن المقترح إجراء عملية تركيز الفوسفات في الخام في مواقع استخراجه ومن ثم تقل نسبة الشوائب إلي أقل نسبة وينقل الفوسفات شبه نقيًا إلي مصانع الأسمدة مما يقلل من الكمية المنقولة وبالتالي خفض سعر المنتج النهائي من الأسمدة وبذلك تحقق القيمة الاقتصادية لوجود خامات الفوسفات سواء محليًا أو في مجال السوق العالمية

2- منطقة الصحراء الشرقية :

توجد خامات الفوسفات بالصحراء الشرقية موزعة في ثلاث مستطيلات تمتد أطولها بين النيل وساحل البحر الأحمر وهي علي النحو التالي.

المستطيل الشمالي :- وحده الشمالي خط بين الغردقة وأسيوط ، وحده الجنوبي بين سفاجا وقنا وبه خامات أم الحويطات ووصيف في جنوب الغردقة وأبو حاد ووادي حمامة في شمال قنا.

المستطيل الأوسط :- ويمتد فيما بين سفاجا وقنا كحد شمالي والقصير وقفط كحد جنوبي ، ويتركز فيه نحو تسع مواقع لخام الفوسفات معظمها يقع غربي الطريق الساحلي بين سفاجا والقصير.

المستطيل الجنوبي :- وحده الشمالي خط يمتد بين القصير وقفط وحده الجنوبي خط يمتد بين مرسي علم وأدفو ، وتتركز مواقع الخامات في غربيه علي الخصوص علي امتداد شرقي النيل حيث توجد خمسة مواقع أشهرها المحاميد مقابل مناجم السباعية ، وهي من أقدم مناطق تعدين الفوسفات في مصر حيث جري التعدين منذ عام 1897.

3- منطقة الصحراء الغربية :

توصلت الدراسات الچيولوچية إلي تحديد منطقة واسعة الامتداد تضم طبقات حاوية لخامات الفوسفات في جنوب الصحراء الغربية في كل من منخفض الواحات الخارجة ومنخفض الواحات الداخلة ومنطقة هضبة أبو طرطور ، وجميعها تقع غرب وادي النيل وتمتد غربًا حتى هضبة الجلف الكبير التي تقع في جنوب الصحراء الغربية.

ويعوق الاستغلال الاقتصادي لخامات الفوسفات في هذه المنطقة صعوبة نقل الخام إلي موانئ التصدير لعدم وجود الوسيلة ولطول المسافة. ويمكن التخلص من كل هذه المشاكل عند استغلال هذا المورد العظيم كمشروع استراتيجى للدولة فهو لا يقل اهمية عن مناجم الذهب التى حتى الان لم نستفد منها.

فوسفات الخارجة والداخلة :

أما المواقع الأخرى بالخارجة والداخلة فقد قدرت احتياطياتها الچيولوچية بصفة مبدئية. ويستثني من ذلك موقع بالقرب من جبل طارق شمال شرقي منخفض الخارجة حيث قدرت الاحتياطيات الچيولوچية بصفة مبدئية بحوالي 40مليون طن. وكان هذا الموقع قد استخرجت منه كميات محدودة من الفوسفات خلال

العشرينيات وأوائل الثلاثينيات. وتستثني كذلك بعض مواقع في الداخلة رؤى أنه يمكن تشغيلها بالمناجم المكشوف وقدرت بحوالي 500 - 700 مليون طن تقديرًا چيولوچيًا مبدئيًا

فوسفات أبو طرطور:

يعيب فوسفات أبو طرطور ارتفاع نسبة الشوائب فيه ، مما يؤدي الي ارتفاع تكاليفه وانخفاض جودته وعجزه عن المنافسة الخارجية ، حيث يبعد عن منافذ التصدير الخارجية - يبعد عن سفاجة حوالي 500 كم - ومع ذلك فالخام يحتوي علي بعض المعادن النادرة ولا خوف من الطلب عليه مستقبلاً في السوق العالمية مع تزايد الحاجة لتسميد المحاصيل الزراعية وخاصة الارز في حنوب شرق آسيا.

الذهب فى مصر

الذهب فى منطقة السكرى:

الموقع:

يقع منجم السكرى الذى يعد من أكبر مناجم الذهب المكشوفة على المستوى العالمى بمنطقة جبل السكرى على بعد حوالى 25 كيلومترا جنوب غرب مدينة مرسى علم بالصحراء الشرقية.

الشركة:

تكونت شركة السكرى لمناجم الذهب فى مايو 2005 و هى شركة مشتركة قائمة بالعمليات بين الهيئة المصرية العامة للثروة المعدنية و الشركة الفرعونية لمناجم الذهب الأسترالية (سنتامين) للبحث عن الذهب و استغلاله و ذلك بعد انتقال تبعية نشاط الثروة المعدنية إلى وزارة البترول.

المصنع:

تم انشاء أول مصنع متكامل لإنتاج الذهب و الفضة والنحاس بمنطقة السكرى و بدأ التشغيل الفعلى للمصنع فى ديسمبر 2009 ليمثل ذلك نقلة صناعية و تكنولوجية واقتصادية فى صناعة الذهب فى مصر و بداية جادة لدخول مصر ضمن منتجى الذهب فى العالم بشكل مكثف خلال الأعوام القادمة.بالأضافة الى أن انتاج المنجم يشتمل أيضا على الفضة والنحاس.

الانتاج التجارى:

بدأ المصنع فى انتاجه التجارى المنتظم من الذهب و الفضة و النحاس خلال شهر يناير2010،وبلغ انتاجه من الذهب حوالى 911 كيلو جرامات حتى الآن(مارس2010).

ومن المخطط ان يتم انتاج الذهب بمعدل 200 ألف أوقية لمدة سنتين تزداد ألى 500 ألف سنويا لمدة 20 عاما عمر المشروع.

ومن الجدير بالذكر ان انتاج المصنع المتوقع خلال عام 2010 فقط سوف يفوق ما تم انتاجه من الذهب فى مصر فى القرن الماضى بأكمله.

منطقة حمش لمناجم الذهب :

الموقع:

يقع منجم حمش على مسافة 100 كم غرب مدينة مرسى علم بالصحراء الشرقية .



الشركة :

تكونت شركة حمش مصر لمناجم الذهب و هى شركة مشتركة قائمة بالعمليات بين هيئة الثروة المعدنية و شركة كريست الأمريكية التى تنازلت عن كامل حصتها فى الشركة إلى شركة ماتز هولدينجزالقبرصية و التى قامت بانتاج أول سبيكة ذهبية تجريبية فى أبريل 2007 .

طريقة استخلاص الذهب:

ان طريقة استخلاص الذهب من منجم حمش تتم بطريقة رش الكومة التى تعتمد على تجميع الصخور الحاوية للذهب و تفتيتها ووضعها على شكل أكوام كبيرة ثم يتم رشها بمحلول من المواد الكيماوية التى تستخلص الذهب من الصخور ثم يتم تجميع هذا المحلول الحامل للذهب و يتم فصل الذهب بطريقة ميكانيكية و كهربية و تحتاج هذه الطريقة لمدة زمنية كافية لجعل المحلول يستخلص معظم الذهب الموجود فى الصخور.

اجمالى الانتاج:

يبلغ اجمالى الذهب الناتج عن صهر و سبك الرواسب الحاملة للذهب و الناتجة من عملية التحليل الكهربى منذ بدء الانتاج التجارى و حتى فبراير 2010 حوالى 65 كيلو جراما من الذهب و تشير خطة عام 2010 لشركة حمش الى امكانية أنتاج 15 الف أوقية من الذهب خلال العام المالى الحالى .

فى وادى العلاقى

الموقع:

الصحراء الشرقية على بعد 250 كيلو مترا جنوب شرق أسوان

الشركة:

تقوم شركة جيبسلاند الاسترالية بالبحث عن الذهب و النحاس و استغلالهما بمنطقة وادى العلاقى

بدأت أعمال البحث و الاستكشاف فى أكتوبر 2004 وكانت نتائج الاستكشاف مشجعة للغاية فى مناطق سيجا و أم شاشوبة و حايمور حيث أعلنت الشركة اكتشاف الذهب بكميات اقتصادية و بمعدلات تركيز مرتفعة تتراوح من 2 الى 4 جرام فى الطن و جار حاليا تأكيد مزيد من الاحتياطيات من خلال 5 بعثات للاستكشاف لعمل الدراسات الجيولوجية و قيام جهازى حفر بحفر الآبار العميقة لأول مرة فى تاريخ منطقة وادى العلاقى.

لعل اهم استخدامات الذهب هو صناعة الحلي والمجوهرات والعملات وكإحتياطي للعملات .

صناعة الدوائر الكهربائيه الدقيقة .

ايضاً يستخدم في الطب ,كتلبيس وحشو الأسنان وفي تغليف الأدوية ,كما تستخدم النظائر المشعة

من الذهب في الأبحاث البيولوجية وفي علاج السرطان .

كذلك يستخدم في الآلات التي تعمل في غلاف جوي يؤدي الى الصدأ .

ايضاً يستخدم في الترانزيستورات والبلورات البيزوكهربائية والمزدوجات الحرارية وفي علم البصريات .

كذلك يستخدم على شكل رقائق في الطلاء بالذهب والكتابة بالذهب .

يستخدم الذهب ومركباته في صناعة المحفزات , ولتغليف العديد من المعادن الاخرى





خام الفوسفات PHOSPHATE ROCK)

التعريف

الفوسفات مركب معدني يحتوى على أيون رابع أكسيد الفسفور-3 (PO4) والفسفور هو أحد الخامات اللافلزية التابعة للمجموعة النيتروجينية رقمه الذرى (15) ووزنه الذرى (30,97) ولا يتواجد في الطبيعة في شكله الذاتي حيث أنه سريع التفاعل مع الأكسجين .

وتطلق كلمة فوسفورايت على رواسب الفوسفات التي يمكن تعدينها واستغلالها اقتصاديا بينما يطلق مصطلح الصخور الفوسفاتية على الصخور التي تحتوى على نسب غير عالية من الفوسفات . ويقاس تركيز الفوسفات بمعرفة نسبة خامس أكسيد الفسفور (P2O5)أو نسبة عنصر الفسفور أو نسبة عنصر فوسفات العظام في الجير أو نسبة ثلاثي الفوسفات في الجير

وتتراوح التركيزات المطلوبة تجارياً بين (30% و 37%) من خامس أكسيد الفسفور. (P2O5)

أهمية عنصر الفسفور:

يحتوي علي عنصر الفسفور و هو من العناصر الأساسية التي لاغني عنها لتغذية التربة ، حيث يؤدي وجود هذا العنصر إليتقوية الجذور و يساعد علي النضج مبكراً و سريعاً.

1. يعتبر NPK أحد المكونات الأساسية للنبات في التركيب.
2. مكون رئيسي للأحماض النووية و الفسفوليبرات.
3. مكون رئيسي للأغشية البلازمية في الخلية.
4. له دور أساسي في تكوين مادة الكلوروفيل.
5. ساعد في عملية البناء الضوئي و التنفس.
6. يساعد في تثبيت الأزهار وزيادة نسبة العقد.
7. له دور فعال منشط لبعض الأنزيمات.
8. له أهمية في امتصاص النيتروجين.
9. يقلل من التأثير السام للجرعات الزائدة من البورون.
10. يلعب الكالسيوم الموجود مع الفوسفات دور أساسي في تكوين الصفيحة الوسطي وهي الطبقة الأساسية لتكوين الجدار الخلوي حيث يتفاعل حمض البكتيك داخل النبات مع الكالسيوم مكوناً بكتات الكالسيوم غير القابل للذوبان ، و هو المكون الأساسي للصفيحة الوسطي.
11. خال من المعادن الثقيلة مثل الفانديوم و الرصاص.
12. يحدث تحلل مبطئ للعنصر مما يتيح الاستفادة منه لفترات طويلة و بالتالي يساعد علي كبر الثمرة وزيادة انتشار المجموع الخضري

أعراض نقص الفوسقور:

1. بطئ النمو وتأخر النضج.
2. تحول لون عروق الأوراق إلى الحمرة.
3. تساقط البراعم الزهرية.

العلاج :

إضافة الأسمدة الفسفورية ، وخاصة السوبر فوسفات الثلاثي أو الثنائي ، أو سماد النيتروفوسكا المركب او خام الفوسفات الطبيعى فى حالة الزراعة العضوية.

لخصائص والصفات :

التركيب الكيميائي :

تضم صخور الفوسفات حوالي (200معدن)من مجموعة الأباتيت وتركيبه الكيميائي $(Ca (PO4) 3 F)$ في أغلب الأحيان . والفوسفات لا يذوب في الماء بينما يتفاعل مع حمض الكبريتيك ليعطى سماد السوبر فوسفات وحمض الفوسفوريك ويعطى سماد الفوسفات النيتروجين بالتفاعل مع الأمونيا كما يعطى حمض الفوسفوريك بالتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك.

الخواص الطبيعية:

تتباين ألـوان صخور الفوسفات مابين الداكنة والفاتحة نتيجة لتواجد المواد العضوية وتظهر إما على شكل رواسب فتاتيه أو متصلبة بحيث تكون المادة الصلبة فيها إما جيرية أو سليسية وغالبا ما تحتوى هذه الرواسب على بعض العناصر المشعة مثل اليورانيوم . والخواص الطبيعية لمجموعة معادن الأباتيت هى -:
الشكل البلوري : سداسي - اللون : أصفر أو أسود مائل إلى الأخضر و أحيانا أزرق - المخدوش : أبيض - الصلابة : 5 - الكثافة النوعية : 3،2.

تواجده في الطبيعة:

تتواجد معظم صخور الفوسفات في الطبيعة في أحد الصور التالية:

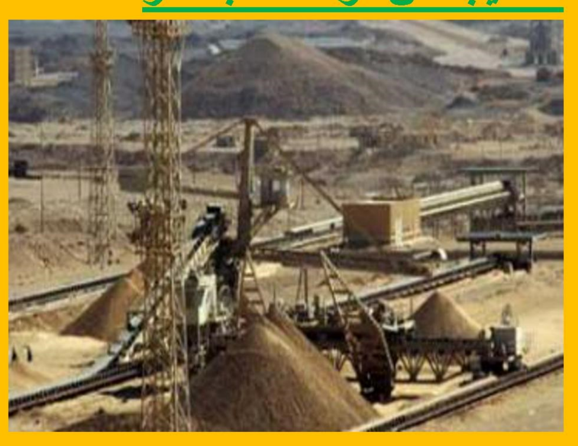
1. صخور فوسفات من أصل رسوبي : وهى أهـم الرواسب من حيث الانتشار والحجم والاستغلالحيث تشكـل حوالي (80%) من الرواسب العالميـة ويتـراوح تركيز خامس أكسيد الفسفور فيهـا مـابين (20%-30%) وهى رواسب بحرية حبيبية مثل رواسب الفوسفـات في مصر و دول شمال أفـريقيا ورواسب الفوسفـات في شمال المملكة العربية السعودية وفى العراق والأردن.
2. صخور فوسفات من أصل نـاري : وهى نـاتجة من صخور سيانيت النيفيلين وصخور الكربوناتتيت والبيروكسينات المحتوية على قـدر كبير من المعـادن الفـوسفاتية التي من أهمها معدن الآباتيت وهذه الرواسب غير شائـعة ومن أمثلتها رواسب خنبى في روسيا.
3. رواسب الجوانو : وهى ناتجة من تراكم مخلفات الطيور البحرية فوق الصخور الجيريـة مثل رواسب جزيرة نيورا في المحيط الهادي.

طرق معـالجة الخـام:

تعتمد طرق معالجة الخامات الفوسفاتية على رفع نسبة خامس أكسيد الفسفور إلى النسب المطلوبة تجارياً (30%-40%) وتختلف طرق المعالجة حسب حالة الخام وطبيعته وأهم الطرق المستخدمة هي:

1. الغسيل والتجفيف ثم إزالة الغبار مثل خامات مصر وجزيرة كريسماس في المحيط الهندي.
2. الفرز بالطريقة الجافة مثل خامات فلسطين أو بالطريقة الرطبة مثل خامات توجو.
3. الحرق للتخلص من المواد العضوية مثل خامات جبل عنق في المغرب أو للتخلص من كربونـات الكالسيوم مثل خام عكاشات بالعراق.
4. التعويم للتخلص من السليكا مثل خامات السنغال وفلوريدا.

التنقيب عن فوسفات بمصر



قال مسعد هاشم رئيس هيئة الثروة المعدنية فى مصر في مقابلة هاتفية مع وكالة الأناضول للأنباء اليوم إن شركات مصرية واقليمية وعالمية باتت تتنافس على عمليات التنقيب عن الفوسفات والحديد والكاولين في جنوب مصر التى تقرر طرحها على المستثمرين المحليين والأجانب.

وأضاف أن هناك تنافسا على سحب كراسة الشروط الخاصة بالمزايدات التى قررت هيئة الثروة المعدنية فى مصر طرحها للبحث والتنقيب عن الفوسفات والحديد والكاولين.

وكشف مسعد عن أنه تم حتى الآن سحب 28 كراسة بواقع 17 كراسة لمزايدة البحث والتنقيب عن الفوسفات و5 كراسات للتنقيب عن أكاسيد الحديد و6 كراسات للتنقيب عن الكاولين ، مؤكدا أن المستثمرين الذين تقدموا للمزايدات مصريين وأتراك وهنود وأردنيين.

وأضاف هاشم للأناضول أنه سيتم فض المظاريف نهاية الشهر الحالى وهو آخر موعد لتقديم المظروف المالى والفنى ، مؤكدا أنها المرة الأولى التى تطرح فيها الهيئة خامات بنظام المزايدة ، مضيفا انه تم وضع شرط لتصنيع الخامات

وأشار هاشم الى وجود دراسة جدوى لتصنيع الفوسفات والتى تتضمن عدة مراحل الأولى وهى عملية الاستخراج باستثمارات 200 مليون دولار والثانية مرحلة التنقية باستثمارات 800 مليون دولار وبعد ذلك تبدأ مراحل الانتاج المختلفة.

واكد هاشم للأناضول انه عقد اجتماعا قبل أيام مع محافظ الوادى الجديد الواقعة الذى طالبه بطرح مزايدات للبحث عن خامات الفوسفات بمحافظة الوادى الجديد الواقعة جنوب غرب البلاد ، الا انه طلب التأجيل لحين تقييم تجربة المزايدات الثلاثة المطروحة حاليا للبحث عن الفوسفات باسوان وتحديد الايجابيات والسلبيات ، مؤكدا ان الهيئة لن تطرح مزايدات جديدة قبل ثلاثة شهور على الاقل.

وكانت هيئة الثروة المعدنية قد طرحت مؤخرا مزايدة على القطاع الخاص المصرى والاجنبى للبحث عن الفوسفات والكاولين وأكاسيد الحديد والأملاح بنظام المشاركة فى الإنتاج.

وتتضمن المزايدة التنقيب عن خامات الكاولين فى مناطق «أبو الدرج فى رأس غارب» وأكاسيد الحديد فى منطقة جنوب شرق أسوان بمناطق «أبو عجاج وأبو صبيرا» والفوسفات فى مناطق «القصير وسفاجا وادفو وأسوان والصحراء الغربية» ،وتبلغ مساحة استغلال الرخصة الواحدة 16 كيلو متراً مربعاً.

خام السيليكون:

• السليكون هو المكون الرئيسي للكوارتز والذي يعد أهم خامات السيليكون ويعتبر ثاني العناصر انتشارا في القشرة الأرضية بعد الأكسجين حيث تبلغ نسبته 27.72% وتتميز خامات السليكون بوفرتها في جمهورية مصر العربية حيث أن معظم مساحة مصر من الصحراء ،

وقد قامت هيئة المساحة الجيولوجية بإحصاء مواقع الخامات في مصر ومن بينها

الكوارتز ويوجد الكوارتز القابل للاستغلال في صخور القاعدية على هيئة عروق أو

على هيئة أجسام كتلية مختلفة الأحجام .

ويعتبراكبر تواجد لرواسب خام الكوارتز في مصر في منطقة أم هليج في الصحراء الشرقية علي بعد 4 كم من طريق ادفو- مرسي علم وعلي بعد 120 كيلو متر من مدينة ادفو ؛ وتوجد رواسب الكوارتز في هذه المنطقة مكونة النصف العلوي من تل مخروطي شديد الانحدار ويتواجد بالسفح كسر وفتات الكوارتز يتراوح بين 0.4 ،4 متر ،وفي منطقة جبل أبو مروة تتواجد أجسام كتلية أخري من الكوارتز اصغر في الحجم من الكتلة الرئيسية .

والراسب في منطقة أم هليج جسم بيضاوي محاط بصخور الشست و السر بنتين والصخور البركانية ولون الراسب ابيض لبني أو رمادي وهو عبارة عن حبيبات كوارتز ناعمة ومترابطة والتركيب البنائي للخام ليس منتظما ، وتوزيع الكوارتز فيه مختلف ويمكن تقسيم هذا الراسب إلي كوارتز ابيض لبني وهو يحتوي على 98% من أكسيد السيليكون ، 1% أكسيد حديديك متداخلة مع 80%من كتلة الخام وتعتبر أحسن أجزاء الخام ويتواجد في الجزء الغربي , كوارتز حديدي أو سربنتيني ويحتوي علي 96.7 % من أكسيد السيليكون ، 1.8 % من أكسيد الحديديك متداخلة مع 20% من كتلة الخام ويتواجد هو الجزء الشرقي.

متر ويتميز بأنة كوارتز ابيض خالي من الشوائب .

جبل أبو الطور بالصحراء الشرقية :

يتواجد الراسب على امتداد من 2 إلي 3 متر وعرض 2.5 متر ارتفاع 0.5 متر

وبه شوائب كثيرة . جبل غريب في الصحراء الشرقية:

وهو عبارة عن راسب سمكه من نصف متر إلي متر وامتداده 100 متر

عرضه 2 متر .

جبل الخافا في الصحراء الشرقية : وهو عبارة عن راسب يمتد حوالي 70 متر وعرض حوالي متر وسمكه

نصف متر.

جبل أم وصيفة في الصحراء الشرقية: وهو عبارة عن راسب يمتد حوالي 20 متر وعرضه متر وسمك حوالي 0.5

وادي الجزيرة بالصحراء الشرقية :

وهو عبارة عن كوارتز ابيض يمتد من 2.5 متر والسمك حوالي 1وارتفاع حوالي 0.5

ونظراً لطبيعة تواجد خام السيليكون في مصر والتي قد أشرنا إليها مسبقاً فإن الخام يتم تعدينه عن طريق(المنجم المكشوف) كما يمكن في بعض الأحيان استغلال كسر وفتات الكوارتز في بعض الرواسب الوديانية بعد إجراء عمليات الفصل والغسيل .

خام الفاناديوم:

· الفاناديوم أحد الفلزات القليلة التواجد والتي لا توجد بصورة مستقلة في مصر ويستخدم الفلز بصورة أساسية في إنتاج سبيكة الفيرو فاناديوم الذي يدخل في صناعة صلب الآلات القاطعة (TOOLS) والصلب الهندسي والصلب القوي ويوجد الفاناديوم بصورة اقتصاديه مختلطا بخام الإلمينيت بمنطقة أبوغلقة وحيث أن المعدن ثانوي في الخام فإن استخلاصه يرتبط بالإلمينيت .

وقد حصلت شركة النصر للفوسفات علي عقد استغلال لجزء من المنطقة لاستخراج خام

الإلمينيت بغرض التصدير للخارج تراوحت بين 35000 -45000 طن سنوياً لذلك فإن الخام لم

يستغل الاستغلال الأمثل من حيث التصنيع .

خام الكروم:

· يتم استخراج خامات الكروم من الصحراء الشرقية بشكل متقطع عن طريق المناجم السطحية . حيث تم استخرج 649 طن عام 1990 /1991 بقيمة 146974 جنية , 2 طن عام 1995/1994 بقيمة 1000 جنية , 200 طن عام 1998/1997 بقيمة 000 56 جنية.

·\ نظراً لصغر نسبة أكسيد الكروم في خام الكروميات المصري مما يصعب من عملية الاستخلاص الميتالورجي لها حيث يمثل حوالي 40% أي أن العناصر الغثة المصاحبة للخام حوالي 60 % وقد أرسلت عينات إلي كل من مركز بحوث الفلزات بالقاهرة ومصنع الفيرو سيلكون بإدفو لعمل تجارب لإنتاج سبيكة الفيروكروم والباقي في صناعات مختلفة كالبويات.

خام التيتانيوم:

· يتم استخراج الخام في مصر من منطقة أبو غلقة بطريقة (المنجم المفتوح) بواسطة شركة النصر للفوسفات باحتياطيات تبلغ حوالي 41مليون طن (احتياطي مقدر)

· الخام المستخرج من منطقة أبو غلقة ملائم لعملية الاستخلاص الميتالورجي حيث يحتوي الخام على الآتي:

أكسيد تيتانيوم 34.63 -38.78%.

أكسيد حديد 36.10 -36.85%.

أكسيد الفاناديوم 27 -28%.

ولكن الشركة المالكة حق الاستغلال تعمل على إهداره ببيعة كمادة خام علما بأن التجارب والدراسات العديدة التي أجريت على الخام أثبتت أن كل 2طن من خام الألمنيت يمكن أن ينتج طن من خبث التيتانيوم الذي يعطي بعد معالجته أبيض التيتانيوم أو معدن التيتانيوم الإسفنجي أو كليهما كما انه ينتج إنتاجا ثانويا قدرة 590كجم إلى685كجم حديد زهر منخفض الفوسفور يحتوي على بعض المعادن الهامة يمكن استخدامه في إنتاج الصلب عالي الجودة ومن المحتم أن تتدخل الدولة صاحبة الحق لوقف هذا الإهدار المتعمد الخامة جيدة لن تعوض بعد إهدارها ولم تقتصر الدراسات السابقة على خام الإلمينيت في أبو غلقة بل كانت تشمل رواسب الرمال السوداء

أيضا على جانبي فرع رشيد على ساحل البحر المتوسط وقدرت الاحتياطيات بحوالي 480مليون طن تحتوي على 37.1مليون طن معادن اقتصادي ولم يتم استغلالها في إنتاج معدن التيتانيوم إلى الآن.

خام المنجنيز:

• يستخرج أساسا من منطقتي أم بجمة و جبل علبة وبالنسبة لأم بجمة فإنها تتوسط منطقة وعرة وترتفع أكثر من 700 م فوق سطح البحر وتبعد عن خليج السويس بحوالي 20 كم وبالتالي فان الخام يستخرج بطريقة المناجم تحت السطحية وينقل بالسيارات إلي مراكز التجمع ومن هناك ينقل في قواديس يحملها سلك هوائي ينتهي في سهل المرخا قرب الساحل وكان السلك الهوائ سلكاً دائرياً ينقل الخام من الموقع المرتفع إلي السهل حيث تفرغ القواديس ثم ترجع القواديس الفارغة صاعدة إلي أم بجمة وكان السلك طوله حوالي 12 كم ولم يكن يحتاج الي قوي محركة .

• نظراً لصغر نسبة أكسيد الكروم في خام الكرومايت المصري مما يصعب من عملية الاستخلاص الميتالورجي لها حيث يمثل حوالي 40% أي أن العناصر الغثة المصاحبة للخام حوالي 60 % وقد أرسلت عينات إلي كل من مركز بحوث الفلزات بالقاهرة ومصنع الفيرو سيلكون بإدفو لعمل تجارب لإنتاج سبيكة الفيروكروم والباقي في صناعات مختلفة كالبويات.

الفحم:

يتواجد الخام في مصرفي مناطق:

1) المغارة

2) عيون موسى

3) بدعة وثورا

4) الواحات الداخلة

5) الواحات الخارجة

أما عن طريقة تعدين الفحم في مصر ونظراً لطبيعته الجيولوجية حيث تتواجد على أعماق بعيدة من سطح الأرض كما هو الحال في منطقة المغارة فإنه يتم استغلاله بطريقة (المناجم تحت السطحية) بطريقة (Room &Piller).

فلوريت:

الفلورايت (وأيضاً يسمى فلورسپار) هو معدن مكون من فلوريد الكالسيوم، CaF_2. فلوريد الكَالسِيُوم البَلّوري حجر فلوري يُسمَى أيضًا الفلورسبار أو الفلوريت. وهو معدن شائع يتكون من الكالسيوم والفلور، وصيغته الكيميائية CaF2. وفي بعض الحالات النادرة يمكن أن تستبدل عناصر أخرى بالكالسيوم.

والفلورسبار مهم في إنتاج الألومنيوم والفولاذ وحمض الهيدروفلوريك، وهو مادة كيميائية تستخدم في صناعة الفلور. وتحتوي بعض العدسات، والزجاج المستخدم في المعدات البصرية على الفلورسبار.

ولبلورة الفلورسبار بريق زجاجي، له شكل مكعب أو ذو ثمانية أضلاع. وقد يكون الفلورسبار شفافًا عديم اللون إذا كان نقيًا. ويمكن أن يكون أيضًا بعدة ألوان إذا كان هنالك عيبٌ في تشكيل البلورة أو لوجود شوائب. وغالبًا ما يتفلور الفلورسبار (يعطي ضوءًا) عندما يتعرّض للأشعة فوق البنفسجية.

التواجد

يوجد الفلورسبار بشكل واسع في صخور مثل الجرانيت والبجماتيت الجرانيتي، والصخر الأسواني، وفي عروق الخام. وقد تحف بلورات الفلورسبار أيضًا نقر الأحجار الكروية المجوفة المسماة الجيود. وتوجد ترسبات كبيرة من الفلورسبار في كندا، وإنجلترا، وألمانيا، والمكسيك، والولايات المتحدة.

استخداماته

- للزينة
- في صناعة الصلب
- في صناعة الزجاج المتأبل (المتلألئ مثل الأوبال وتغير ألوانه).
- صناعة الطلاء الزجاجي لقدور الطهي.
- صناعة حمض الهيدروفلوريك
- صناعة العدسات فائقة القدرة للتلسكوبات والكاميرات كبديل للزجاج.

الفلورايت له معامل تشتيت بالغ الإنخفاض مما يجعل حيود Diffraction الضوء فيه أقل بكثير من الزجاج العادي. تلك الخاصية في التلسكوبات تجعل صور الأجرام السماوية أكثر وضوحاً Crisper حتى عند مستويات تكبير عالية.



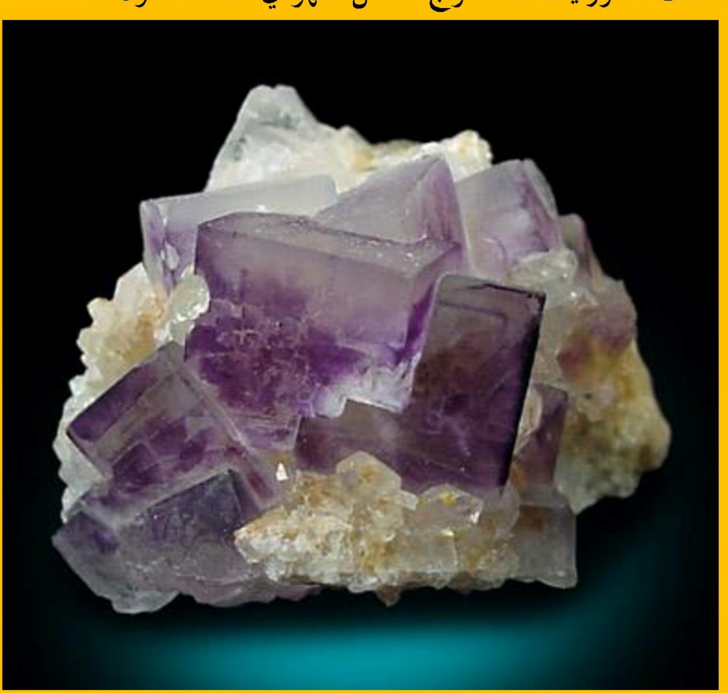
ويوجد نوعين من الفلورايت السيراميكي:

(1) سيراميك يحتوي على 95 – 96% من فلور الكالسيوم

(2) سيراميك يحتوي على 80 – 90% من فلور الكالسيوم . ويستخدم الفلورايت السيراميكي في تصنيع زجاج الصوان ، زجاج الأوبال الأبيض أو الملون ،

الطــلاء ، المواد الكاشطة ، ومعادن المغنيزيوم والكالسيوم . و يستخدم الفلورايت من النوعية الأقل جودة في صناعة الفيبرجلاس .

أما الفلورايت الفلزي ، أو الميتسبار ، فيجب أن يحتوي على الأقل على60% من الفلورسـبار ، وأقل من0.3% من الكبريتيدات ، وأقل من 0.25 – 0.50% من الرصـاص . ويسـتخدم نصف الفلورايت المستخرج كعامل صهر في صناعة الفولاذ.



الأوليفين

وجوده في الطبيعة:

إن أوليفين) سيليكات المغنيزيوم والحديد) هو مسمى عام يطلق على سلسلة وحيدة التشكل قوامها معادن تتراوح من فورسترايت (سيليكات المغنيزيوم) عضو النهاية المغنيزي ، إلى فيلايت) سيليكات الحديد) عضو النهاية الحديدي ، وفيه بوجه عام زيادة من المغنيزيوم. ويحتوي الأوليفين التجاري على 85% فورسترايت، وهذا المعدن ذو لون زيتوني أخضر يكون بنياً في بعض الأحيان وله بريق شبه زجاجي ، وليس له خطوط انفصام ، وعادة يكون متهشماً ، وله مكسر محـاري ، ويتراوح مـعـامـل صلابته من 6 – 7 ، وينتمي إلى النظام المعيني البلوري.

الاســـتخدامات:

إن التركيب الكيميائي للأوليفين يجعله مناسباً للاستخدامات كعامل مساعد للصهر ومكثف للخبث في أفران الصهر في صناعة الصلب كمضاف بنسبة 3. %

استهلاك الفحم. ويستخدم الأوليفين كذلك كرمل لسباكة القوالب في صب قوالب الفـولاذ الخاصـة ، وفي تصنيع الطوب الحراري (ولهذا الغرض يجب أن يحتوي على أكثر من 40% من أكسيد المغنيزيوم وأدنى كمية من السربنتين ، والكلورين ، والفيرميكيولايت ، ذات القدرة على تخفيض نقطة انصهاره.(

كما أن الصلابة والمكسر المحاري للأوليفين، تجعلانه مناسباً كمادة كاشطة لتفتيت الرمال، وكذلك عند وجوده بشكل بلورات كبيرة لاستخدامه كحجر شبه كريم (زبرجد.(

الكـيـانـايـت:

وجوده في الطبيعة:

الكيانايت معدن تشكل في النظام البلوري الثلاثي ، ويتبع في تركيبه الذري مجموعة معادن نيوسيليكات ، وهو معدن شديد المقاومة للحرارة ينتمي إلى مجموعة معادن السيليمنايت من سيليكات الألومنيوم ، وله خاصية امتلاك درجتين من الصلابة : الأولى 4.5 إذا قيست بطول البلورة والأخرى من 6 – 7 إذا قيست عمودياً عليها . وتظهر البلورات عامة بلون أزرق حيث تشكل تجمعات من الرقائق المتوازية أو المتداخلة.

الاستخدامات :

نظراً لاحتواء الكيانايت على نسبة عالية من الألومينا (63%) ، فإنه يستخدم بصفة رئيسة في صناعة الأجهزة المقاومة للحرارة التي تتطلب مواصفاتها كحد أدنى نسبة 56% من الألومينا ، و 42% من ثاني أكسيد السيليكون، إلى جانب نسبة شوائب تقل عن 1% من أكسيد الحديد، 1–2 %من أكسيد التيتانيوم ، 0.1% من أكسيد الكالسيوم ، و 0.1% من أكسيد المغنيزيوم.

ويتم تسخين الكيانايت إلى درجة حرارة °1200 – °1500 مئوية لإنتاج معدن موللايت ، وهو مقاوم عـالٍ للحرارة ويتميزبجهد ميكانيكي مرتفع ومستقر حتى درجة حرارة °1800 مئوية . ويســتخدم الموللايــت في صناعة الأجهزة المعدنية والزجاج ، وهو أحد مكونات البورسالين (الخزف الصيني) من النوعية الكيميائية أو الكهربائية.

التالك:

وجوده في الطبيعة:

يمثل التالك سيليكات المغنيزيوم المائية الطبيعية وتحتوي نظرياً على 63.44% ثاني أوكسيد السيليكون و 31.82% أكسيد المغنيزيوم و 4.74% ماء ؛ وهو شديد الليونة (درجة صلادته واحد على مقياس موهو) ، وناعم ، وصابوني الملمس ، وله بريق لؤلؤي ، ويتراوح لونه من الأبيض إلى الرمادي إلى الأخضر الفاتح ، وله تشقق قاعدي تام (وهذا ما يفسر وجوده على شكل أجسام متورقة أو كتلية ويعرف التالك بحجر الصابون عندما يكون كتلياً أما حين يكون عالي النقاوة (بأقل من 1.5% أكسيد الكالسيوم أو أكسيد الحديد وأقل من 4.0% أكسيد الألمنيوم) فيسمى ستيتايت.

ويمكن الحصول على كميات التالك التجارية عملياً من طائفة واسعة من صخور سيليكات المغنيسيوم التي قد ينعدم فيها معدن التالك الحقيقي وذلك بالاستعاضة عنه بمعادن أخرى مثل التريمولايت والكلورايت والسربنتينايت والبيروفيلايت (سيلكات الألمنيوم المائية البيضاء ذات الصلادة 1-1.5 والتي توجد على شكل ألياف أو صفائح أو مجاميع كرويه.

الاستخدامات:

ترتبط الاستخدامات الصناعية الرئيسية للتالك بخواصه كمشحم خامل كيميائياً وله قدرة امتصاص عاليه ، ونقطة انصهار عالية وهو موصل منخفض (رديء) للكهرباء والحرارة.

ويستخدم التالك:

1- كمادة حشو في الدهانات (كماص للزيت على أن يكون أبيض قدر الإمكان وله معامل لمعان أعلى من 80% .

2 - وفي اللدائن (ليوفر استخدام الراتينج.

3 - وفي الورق (حيث ينافس الكاولين على أن يحتوي على أقل من 4% أكسيد الحديد وأن لا يحتوي على جزيئات مصنفرة - وهذه المواصفة تنطبق على كل الاستخدامات.

4- أما في صناعة الخزف فيمكن إستخدام التالك المحتوي على كميات قليلة من الحديد (أقل من 3% أكسيد الحديد أكسيد ليتيتانيوم (والكالسيوم في صنع أدوات المائدة والمفاتيح الكهربائية ، كما يمكن نقش وحفر حجر الصابون ليشكل المغاطس والمنافع الصحية الأخرى والزخارف ويستخدم التالك عندما يكون عالي النقاوة (أقل من 1.5% أكسيد الكالسيوم ، 20 جزء في المليون من الرصاص و2 جزء في المليون من الزرنيخ وخالي من الجزيئات الليفيه) في صناعة أدوات التجميل لعمل بودرة التالك التقليديه

ويستخدم البيروفلايت في صناعة الأرضيات الخزفيه البيضاء وقرميد الجـدران والبورسـلايت ذي النوعيـة الكهربائيه ، كما يستخدم على غرار التالك ، في صناعة الدهانات واللدائن وكذلك كحامـل للمبيـدات الحشـريـة

البوكسايت:

وجوده في الطبيعة:

يمثل البوكسـايت لاتيرايت عـالـي الألمونـيـوم ويـتـفـاوت لـونه مابيـن الأبيض إلى الأحمر الفخاري (من الوردي إلى المصفر) ، ويوجد علي شكل دريي ، أو متماسك أو أرضي أو حمصي أو بطروخي ، وقد يوجد محلياً على شكل يشبه البريشيا. ويتكون البوكسايت أساساً من خليط من هيدروكسيد الألمونيوم (جبسايت ، وبوهمايت وديسبور) أكسيد الحديد وسيليكات الألمونيوم وأكسيد التيتانيوم . وتشمل الشوائب الطين الكاوليني والهيماتايت (الذي يكسبه اللون الأحمر (والجوثايت والروتيل

ويختلف التركيب الكيميائي للبوكسايت تبعاً لنوع المعدن ونسبة أكسيد الحديـد وسـيليكات الألمونيـوم . وتتراوح نسبة الألومينا في البوكسايت التجاري مابين 50% إلى 65% ، والسيليكـا مـابين 1% إلى 6% ، وأكسيد الحديد من 3 %إلى 28. %

وتشمل الأنواع الرئيسية لراسب البوكسايت:

(1رواسب غطائية وهي رواسب أفقيه تصل سماكتها إلى 25مترا وتتكون من رواسب العصر الثلاثي المتأخر أو رواسب أحدث عمراً على مستوى أدنى من السطح في المناطق الاستوائية . وتختلف مكونات هذا النوع من الالومينا والسيليكا والحديد . وغالباً ماتكون هذه الرواسـب صلبة جداً على السطح ، وتلين بالتدريج كلما زاد العمق باتجاه الصلصال المتبقـي الواقـع أسفلها.

(2رواسب متداخلة الطبقات من الرواسب الغطائية من حقبتي الحياة المتوسطة والحياة الحديثة تعلوها رواسب متأخرة أكثر صلابة من الرواسب الغطائية ولكنها تظهر نفس التفـاوت فـي درجة التركيز وفي بعض المناطق تكون مطوية ومتصدعة مع الصخور الحاوية لها (3.رواسب جيبية (تجويفية) وهي رواسب ضحلة غير منتظمة الشكل توحي بأنها تكونت من محاليـل محليـة مائلـة

للتجاويف . وقد يكون خط التماس بين البوكسايت والصخور الحاوية واضحاً او تدريجياً . وغالباً ماتكون الرواسب الجيبية مصاحبة للرواسب الغطائية والمتداخلة الطبقات.

4) رواسب فتاتية ناتجة عن تجمع البوكسايت المنقول الناتج عن تعرية الرواسب في موضعها.

الاستخدامات:

لا يُستخدم من البوكسايت المستخرج كمعدن صناعي سوى 10% ، ويعالج الجزء المتبقي لاستخدامه كخام معدني لإنتاج الألومنيوم . وتشمل استخدامات البوكسايت غير المعدنية : المواد الكاشطة (مثل الكورندوم الصناعي المنتج من إذابة البوكسايت المحمص مع الحديد وفحم الكوك)، الحراريات في أفران الإسمنت وأفران الفولاذ والألمونيوم (حيث يحمص البوكسايت والكاولين ثم يُضْغطان بواسطة مادة رابطة كاولينية ثم يحرقان) ، الإسمنت المقاوم لماء البحر (حيث يصهر البوكسايت والحجر الجيري ويطحنان إلى مصهور الإسمنت) ، معالجة المياه وترشيحها والكيمياويات ومضادات اللهب. ولا يحتاج خام البوكسايت في الغالب إلى معالجة بل يكتفى بغسله لإزالة الصلصال. ولايخضع البوكسايت المستخدم في المعادن لحد معين من محتويات الحديد والتيتانيوم ، (ومع ذلك فوجود 5% من السليكا النشطة يعتبر بوجه عام نسبة مرغوباً فيها) . أما البوكسايت الحراري النوعية فيخضع لمواصفات صارمة بحيث تكون النسبة القصوى لأكسيد الحديد 2% وأكسيد السيليكا 5% وأكسيد التيتانيوم 3% . وتكون هذه المواصفات أقل صرامه للبوكسايت المستخدم في المواد الكاشطة خاصة بالنسبة لأكسيد الحديد مع اعتبار وجود 3-5% من أكسيد التيتانيوم نسبةً مرغوباً فيها . ولذلك فإنه من غير المستغرب أن يكون البوكسايت الحراري النوعية أعلى سعراً في الأسواق من البوكسايت المستخدم في صناعة الألمونيوم.

الولاستونايت:

الطبيعة:

يمثل الولاستونايت سيليكات الكالسيوم المتحولة التى تشكلت في النظام البلوري الأحادي ، ويحتوي نظرياً على نسبة 48.3% من أكسيد الكالسيوم و 51.7% من أكسيدالسيليكون ، وعملياً قد يستعاض عن بعض الكالسيوم بالمغنيز أو المغنيزيوم أو الحديد . وعندما

أبيض اللون ، بينما يبدو رمادياً أو بنياً عندما يكون أقل نقاوة . وله مظهر لامع زجاجي ، ويتراوح معامل صلابة بين5-4.5 ، وكثافته من 2.8-2.9 وتبلغ نقطة انصهاره 1512° مئوية.

الاستخدامات :

تمثل صناعة السيراميك السوق الرئيسية للولاستونايت حيث:

(1) يوفر المعدن كميات السيليكا والكالسيوم المطلوبة.

(2)يمكن أن يحل الولاستونايت بديلاً للمرو والفلسبار والطلق .

(3)كذلك يعمل الولاستونايت على خفض ظاهرة التقلص ويضفي مقاومة عالية على الصدمة الحرارية والمتانة الميكانيكية لمنتجات السيراميك .

(4)ويستخدم أيضاً في تصنيع طلاء المينا للصقل الزجاجي ، والعوازل الحرارية والكهربائية .

(5)ونظراً لخصائصه الإبرية (بلورات إبرية الشكل) يتزايد استخدام الولاستونايت كمادة حاشية ومقوية ومتممة فى الدهانات وعمليات الاستخلاص والبلاستيك.

(6)وقد بدئ مؤخراً في استعماله في الأغراض الميتالورجية (المعدنية الفلزية) كعامل مساعد فى عمليات سبك الصلب المستمرة.

الجرافيت:

الطبيعة:

يتميزالجرافيت الذي يمثل شكلاً طبيعياً متبلوراً من الكربون بنظام بلوري سداسي صفائحي الشكل مع سطوح انفصام متكاملة (بسبب التماسك الضعيف بين الصفائح) ، ولمعان رمادي إلى أسود ومعامل صلابة منخفض مقداره 2 ، وملمس صابوني . ويعتبر الجرافيت خاملاً كيميائياً وغير شفاف بصرياً وله أيضاً خاصية الابتلال الضعيف بالمعادن السائلة . كما أن الجرافيت مقاوم للانصهار وله معامل منخفض للتمدد الحراري والاحتكاك ، وهو موصل جيد للكهرباء

يوجد الجرافيت الطبيعي كرقائق (بلورية أوجرافيت "رقائقي") أو بشكل ناعم دقيق التبلور (كالجرافيت العديم التبلور) ، ويحتوي على أنواع مختلفة من الشوائب تشمل الحديد والألومينا . ويشكل الجرافيت الرقائقي بصفة عامة النوعية الأنقى وبنسبة تصل إلى 98% من الكربون .

الاستخدامات :

تتمثل التطبيقات الصناعية الرئيسية للجرافيت في صناعات الفـولاذ والكهربـاء والتشـحيم .
أما في الصناعات الفولاذية يستخدم الجرافيت في تصنيع:

مزيج من الصلصال الحراري ، ويفضل استخدام رقائق الجرافيت نظرا لأهمية حجم الحبيبات ، وكذلك محتوى الفحم الذي يجب أن يتجاوز نسبة 85. %

(2)سطوح الأفران (ويستخدم أكثر من ثلث الجرافيت المستخرج لهذا الغرض) حيث يمزج الجرافيـت مـع الصلصال الحراري والطلق والرمل ، وفي هذه الحالة لا ينظر إلى نوعية الجرافيت ولكن يجب ان تكون نسـبة الكربون ما بين 40-80. %

وفي الصناعات الكهربائية يستخدم الجرافيت لإنتاج البطاريات (وهو استعمال أخذ في الانحسـار في الوقـت الحاضر) وأقطاب للمعدات الكهربائية ، وفرش المولدات الكهربائية . ويستخدم لهذه الأغراض أنقى أنـواع الكربون بنسبة 85 -90. %

أما في صناعة زيوت التشحيم فإن الجرافيت مطلوب بصفة خاصة (حوالي 10% من إجمالي الإنتاج العـالمي) للاستعمالات المرتبطة بدرجات الحرارة العالية . ويجب أن يطحن الجرافيـت إلى مسحـوق نـاعـم جـداً (حوالي واحد ميكرون) يحتوي على نسبة كربون تزيد عن 95% ، ولايحتوي على مواد كاشطة مثل الفلسبار والمرو

وتشمل الاستخدامات الأخرى للجرافيت عمليات تصنيع الدهانات وكرات مقاومة الاحتكـاك وبطانـات الفرامل ، وطين الحفر ، وأقلام الرصاص ، كما يستخدم في الصناعات النووية . وحيث يمثل الجرافيت شكلاً متبلوراً من الكربون ، ولايتغير في درجات الحرارة العالية ، فإنه يمكن تصنيعه (بالصهر في فرن كهربائي) مـن فتات الأنثراسايت (وهو نوع من الفحم الصلب) أو فحم البترول . ويعتبر الجرافيت الاصطناعي منافساً جيداً للجرافيت الطبيعي في بعض المجالات كصناعة فرش المولدات الكهربائية.

الأسبستوس:

الطبيعة:

الأسبستوس اسم نوعي أو تجاري يغطي مجموعتين من المعادن:

(1) كريسوتايل ويمثل النوع الليفي لمعدن السربنتين

(2) كروسيدولايت ، أموسايت ، أنثوفيلايت ، تريمولايت ، أكتينولايت ، وهذه جميعها من مجموعة معادن الأمفيبول.

ويمثل الكريسوتايل (سيليكات المغنيزيوم المائية) 95% من إنتاج الأسبستوس العالمي ، بينما يشكل الكروسيدولايت (معقدات سيليكات الصوديوم والحديد) والأموسايت (سيليكات المغنيزيوم والحديد) الإنتاج المتبقي من الأسبستوس (5%). وتجمع هذه المعادن خاصية مميزة تتمثل في شكل بلوري لألياف مرنة ، حيث تصل فيها نسبة الطول إلى المقطع 50 : 1 بعد التكسير.

الاستخدامات:

تشمل استخدامات الأسبستوس الرئيسية صناعة الأسبستوس الإسمنتي (15% أسبستوس) ، ومنتجات الأرضيات ، ويتبع ذلك صناعة منتجات الاحتكاك (ميكانيكية الكوابح والتروس) ، والأنسجة(الستر الواقية بالتحديد.

كما أن تميز الألياف بخصائص مثل المرونة ، قوة الشد ، مقاومة الحرارة العالية ، ومقاومة الأحماض ، يشكل عاملاً جذاباً في اتطبيقات الصناعية.

ويعتبر طول الألياف المعيار الأساسي المستخدم في تقويم درجةالأسبستوس.

البارايت:

الطبيعة:

يحتوي البارايت الذي يمثل الشكل الطبيعي لكبريتات الباريوم على تركيب كيميائي نظري بنسبة 67.7% اكسيد الباريوم و 34.3% أكسيد السليكون ، بالرغم من ندرة وجوده بهذه النقاوة. وتشمل صفات البارايت الرئيسية : الكثافة النوعية العالية (4.5) ، معامل صلابة متوسط بين 2.5 إلى 3.5 ، وعدم الذوبان في الماء والحامض. ويظهر البارايت بلون أبيض إلى عديم اللون عندما يكون نقياً ، ولكنه بشكل عام

يتأثر بصبغة الشوائب المصاحبة له فيتراوح لونه من رمادي إلى أسود متدرج إلى الأصفر والأخضر والأزرق.

الاستخدامات:

إن خصائص البارايت المتمثلة في خموله الكيميائي ، وطبيعته غير الكاشطة ، وكثافته العالية ، تجعله عامل وزن مثالي لغرين الحفر(المستخدم في تبريد وتشحيم معدات الحفر القاطعة للصخور ، ورفع قطع الصخور المتكسرة من الحفر ، وتقوية جدران مثاقب الحفر). ويستخدم 90% من البارايت المنتج حالياً في عمليات الحفر العميقة . ونظراً لمقاومة البارايت للضغط العالي للبترول والغاز ، فإن ذلك يساعده على منع الانفجارات الناتجة عن الإهمال . أما النسبة الباقية من البارايت المنتج وقدره% فتستخدم:

(1) في تصنيع أنواع محددة من الزجاج

(2) كمادة حشو في إنتاج اللدائن (بي.في.سي (.، الورق ، الخزف ، الدهان .

(3) كمادة صابغة.

(4) في الصناعة الكيميائية

إن المواصفات الصناعية لكل نوع من التطبيقات هي كما يلى :

(1غرين الحفر 95% - 92 : كبريتات الباريوم ، وكثافة نوعية لا تقل عن 4.2

(2الزجاج : 96 - 98 %كبريتات الباريوم ، 0.1 - 0.2% كحد أقصى لأكسيد الحديد ، وكميات ضئيلة فقط من أكسيد التيتانيوم

(3مادة حاشية : يعتبر اللون عاملاً فاصلاً ويجب أن يقل حجم الحبيبات عن 325 مش (مقياس شبكية نخل الحبيبات

(4مادة صابغة : 97% كبريتات الباريوم على الأقل لمتطلبات اللون الأبيض الثابت ، 0.02% كحد أقصى أكسيد الحديد

(5مواد كيميائية : أعلى من 95% كبريتات الباريوم ، وأقل من 1.0 %أكسيد الحديد ، وأقل من 1.0% كبريتات الاسترونشيوم ، وكميات ضئيلة فقط من الفلورايت.

الجارنت:

الطبيعة:

يمثل معدن الجارنت مجموعة من سيليكات الحديد والألمنيوم مع تركيب كيميائي يتمايز بتبادل مجموعة عناصر الكالسيوم ، المغنيزيوم ، الحديد أو المنجنيز ، كذلك عناصر الألمنيوم والكروم أو التايتانيوم .ولهذه المعادن خصائص فيزيائية متشابهة هي : قساوة تتراوح بين 7.5 – 8 ، مقاومة كيميائية وفيزيائية عالية ، مكسر محاري ، وألوان متعددة أكثرها شيوعاً اللون الأحمر القاني.

وتشمل المعادن الرئيسية في هــذه المجموعة:

(1) الجـــارنت الألوميني الأمنديني) وبيروب سبيسرتاين وجروسولار .

(2) الجارنت الكلسي الأندرادايتي .

(3) و الجارنت أوفاروفايتي الكرومي

ورغم أن الجارنت يمكن أن يكون تركيزات موضعية تتراوح بين 20% إلى 50% فــإن أكثــر الرواسب التي يمكن استغلالها بهدف الاستفادة من الجارنت فقط أو التي يشكل الجارنـــت فيهـــا الهدف الرئيسي من الاستخراج تعتبر مكامن نادرة .

الاستخدامات:

يعرف الجارنت ، وخاصة معدن الأمندين البني إلى الأحمر القاني ، بخصائصه المناسبة للاستعمالات الصناعية مثل أغلفة الكشط لورق الصنفرة ، وفي تجهيز المطاط والبلاستيك والزجاج ، كذلك يستخدم لأغراض الكشط بالرمل المضخوخ هوائياً (كبديل للرمل الأقل مقاومة) ، وفي صناعة كاربيد السيليكون . ويستخدم الجارنت أيضاً في تنقية وترشيح الماء وللسطوح غير الانزلاقية . ويستخدم بعض أنواع الجارنت كأحجار شبه كريمة في تجارة المجوهرات.

الملـــح:

الطبيعة :

يتواجد ملح الطعام أو الملح الصخري (كلوريد الصوديوم) على شكل كتلي أو حبيبي أو صلب أو بلوري . وعندما يكون الملح نقياً فإنه يشكل بلورات مكعبة شفافة ، كما أن وزنه يحتوي على نسبة 39.34%من الصوديوم و 60.66% من الكلور . ويبلغ وزنه النوعي 2.16 ، ودرجة ذوبانه 800.8° مئوية . وعند خلطه بالماء (أكثر من 30.4 جزء من الملح يذوب في 100 جزء من الماء) فإن المحلول المشبع بالماء يخفض درجة تجمد الماء بحوالي 21.1° مئوية.

وفي الطبيعة يتصاحب الملح مع الأنـــهيدرايت والدولومايت والصلصال (ونادراً (البوتاس. وتحتوي الرواسب التجارية على نسبة 1 – 4% من الشوائب التي تتألف عادة من كبريتات الكالسيوم وكميات صغيرة من كلوريدات الكالسيوم والمغنيزيوم وكبريتات الصوديوم والمغنيزيوم

الاستخدامات: -

يستخدم معظم الملح المنتج في صناعة الكلور، رماد الصودا، معدن الصوديوم ، الصودا الكاوية ، لإنتاج عدد كبير من المنتجات المختلفة مثل البلاستيك ، المذيبات ، الورق ، المنظفات ، والخزف ، إلا أن حوالي 20 % من إنتاج الملح يستخدم للاستهلاك البشري (حيث يشكل الملح مكوناً أساسياً في غذاء الإنسان) . كما تستخدم كميات كبيرة من صخر الملح في الطرق العامة لإذابة الثلج والجليد . وتشمل الاستخدامات الأخرى للملح كلاً من أغذية الحيوان ، ومعالجة المياه ، وحفر آبار النفط

الزيولايت:

الطبيعة:

يشكل الزيولايت معدناً مسامياً يصل فيه حجم الفراغات المسامية إلى نسبة 50% من حجمه الكلي . ويعتبر الزيولايت المعدن الأقل كثافة بين جميع معادن السيليكات الرباعية التركيب ، ويضم مجموعة من معادن الألومينوسيليكات القلوية والكلسية التي تحتوي شبكتها البللورية على ذرات من الماء سهلة الانفصال والالتحام بالنظام البللوري دون تاثير فيه ، وبالتالي يمكن أن تستعاض عنها بأيونات (شوارد) أخرى متنوعة . وينشأ الزيولايت الطبيعي نتيجة التفاعل بين الماء المسامي (المتواجد فى الشبكة البللورية) وبين الزجاج البركاني أو معادن السمكتايت والفلسبارو البلاجيوكليزوالنيفلين أو السيليكا . ويتحقق التبلور عند وجود نسبة عالية من المغنيزيوم والهيدروجين إلى نسبة الصوديوم – البوتاسيوم – الكالسيوم ، بحيث يتوقف نوع الزيولايت المتشكل على طبيعة الصخور التى انحدر منها ودرجة حرارة الماء وضغط النشاط الأيوني.

أما أنواع الزيولايت الأكثر شيوعاً فهي الأنالسيم والشابازايت والكلينوبتيلولايت والأيريونايت والهارموتوم والهولاندايت واللومونتايت والميزولايت والموردينايت والناترولايت والفيليبسايت والسكوليسايت والستيلبايت .

الاستخدامات:

الخاصة ، في عمليات الامتزازالذري والتبادل الأيوني . ويتوقف سعر الزيولايت الطبيعي على ندرته وقدرته على إتمام التبادل الأيوني . وقد بدأ استخدام الزيولايت فى الصناعة بشكله المصطنع (وليس الطبيعي) . ومايزال الزيولايت المصطنع يستخدم فى العديد من أوجه الاستعمال المهمه (المنظفات الصناعية ، والمحفزات الكيميائية ، والتجفيف – الامتزاز) حيث تكون الجودة أكثر تجانساً، والبللورات أصغر حجماً ، والمسامات أكثر إنتظاماً من الزيولايت الطبيعي . وفي عام 1986م بيع معدن شابازايت عالي النقاوة بسعر 6 دولارات/ كيلوجرام ، بينما بيع الكاينوبتيلولايت بسعر 0.7 دولار/كيلوجرام ، في حين بيع الزيولايت المصطنع بسعر أعلى(2–6 دولارات/كيلوجرام (لأنه أكثر فعالية

الامتزاز الذري:

يعمل الزيولايت كغربال ذري ، حيث يمتز الذرات الصغيرة الحجم ويطرد الذرات الكبيرة ، ولذلك يصلح لفصل السوائل كمشتقات البترول.

التبادل الأيوني:

نظراً للارتباط الضعيف لبعض الأيونات بالبنية التركيبية الرباعية للزيولايت ، وبالتالي سهولة تبادلها مع أيونات اخرى ، فإن خاصية التبادل الأيوني فى الزيولايت يمكن أن تستخدم في عدد من الأوجه

(1)في الصناعات المرتبطه بالنفايات حيث يستخدم الزيولايت لإزالة الأيونات الضارة من النفايات المشعة وإزالة الأمونيا من مياه الصرف الصحي والنفايات الزراعية.

(2)في الزراعة وذلك بتعزيز تحرير الأمونيا بصورة بطيئة من الأسمدة وذلك بإضافة الغذاء عبر زيادة عامل التحول الغذائي والقيام بدور الحامل للأعشاب والفطريات والحشرات الضارة.

الجبس والأنهيدرايت.

الجبس:

الطبيعة:

يعتبر الجبس أكثر الكبريتات انتشاراً ويوجد كمعدن ، أو كصخر رسوبي ، بصورة عامة مصاحباً للحجر الجيري والصلصال . كما يوجد عادة في شكله غير المائي (الأنهيدرايت) ، ويحتـــوي التركيـــب الكيميـــائي النظري للجبس على نسبة (32.6% أكسيد الكالسيوم و 46.5% أكسيد الكبريت و 20.9% أكسيد الهيدروجين). أما تركيب الأنهيدرايت فيتألف مما نسبته 41.2% أكسيد الكالسيوم و 58.8%أكسيد الكبريت) . وتختلف المعادن عن بعضها بعضاً في أن الجبس يحتوي على ماء متحد في تركيبه الكيميائي (15.7% ضعيف الاتحاد و5.2% قوي الاتحاد) ، وناعم .

الجبس 2 بينما صلابة الأنهيدرايت 3 – 3.5) ، وذي وزن نوعي أقل (2.2 – 2.4 مقابـــل 2.7 3.0 – للأنهيدرايت.

ويشكل الجبس والأنهيدرايت حبيبات (مصمتة أو بلورية) وكتلاً ليفية غالباً مايكون لونها أبـــيض إلى رمـــادي (بفعل وجود الشوائب) . وتشمل أنواع الجبس المختلفه: سيلينايت (في بلورات أحادية التبلـــور واضـــحة ومرمراً (ناعم الحبيبات ومرغوباً فيه من النحاتين لسهولة تقطيعه) وساتينســـبار (ليفـــي ومـــالىء للشـــقوق وجبسايت) خليط من الجبس والكالسايت والرمل والصلصال.(

الاستخدامات:

يستعمل الجبس بصفة رئيسيه : كجص باريس ، وكمادة مضافه في صناعة الإسمنت والزجاج ، وكمحسن للتربة ، وكعنصر تمديد وحشو ، وفي مركبات الكبريت ، وكحجر زينة ، وفي الخرسانة والطوب.

صناعة الإسمنت :

يعمل الجبس كمنظم حيث يضاف من 3 – 6 %من الجبس الخام ، و(أو) الأنهيدرايت إلى مخلفات الاحتـــراق (كلنكر) أثناء تصنيع الإسمنت . ويفضل استخدام الأنهيدرايت في صناعة بعض أنواع الإسمنت لأنـــه يســـمح بطحن أدق لمخلفات الاحتراق

صناعة الزجاج:

يستخدم الجبس والأنهيدرايت في تصنيع الزجاج لتسهيل انطلاق الغازات من الزجاج المصهور.

محسن للتربة :

يستخدم الجبس الخام كمحسن للتربة حيث يخفض ملوحة التربة ويضيف الكالسيوم والكبريت إلى التربة الفقيرة بهذين العنصرين.

المواد الممددة والحاشية .

ممددة في تصنيع الدهانات والصمغ .ويبدو أن استخدامه كمادة حشو في صناعة الورق قد بدأ بالانخفاض .

ويعتبر الجبس أحد المركبات التي تدخل في تحضير طين الحفر لآبار البترول.

مركبات الكبريت :

يعتبر استخدام الجبس والأنهيدرايت كمصدر لحامض الكبريتيك وكبريتات الألمونيوم هو مجرد احتمال لأكثر، بالرغم من إقامة مشروع في أستراليا لإنتاج الكبريت من الجبس بواسطة التفاعلات البكتيرية . ويمكن تحضير مركبات الكبريت من الفوسفوجبس (الجبس الفوسفاتي) – وهو ناتج ثانوي من تصنيع حامض الفوسفوريك من صخر الفوسفات . بعد أن ينقى من شوائبه ويعالج بشكل مناسب . ويمكن استخدام الجبس الفوسفاتي أيضا بدلا عن الجبس الطبيعي لعمل الجص

أحجار الزينة :

يستخدم الإنهيدرايت والجبس على شكل مرمر في صناعة النصب التذكارية والمجسمات الجماليه لنحت الأشكال الجماليه المختلفة.

الخرسانه والكتل :

يوجد للجبس والأنهيدرايت استخدامان ثانويان هما في تصنيع الخرسانه من الأنهيدرايت وتصنيع كتل الجبس من الجبس الطبيعي والجبس الفوسفاتي.

الماجنتيت(Magnetite) :

هو أحد المعادن الفلزية وهو أجود خامات الحديد على الإطلاق حيث تصل أحياناً نسبة معدن الحديد فيها نحو 73% ، وخامات الماجنتيت سوداء اللون توجد عادة في الصخور النارية وهذا هو السبب في النقاء النسبي لهذه الخامات وانخفاض نسبة الشوائب بها.

الهيماتيت(Hematite) :

تصل نسبة معدن الحديد في هذه الخامات إلى حوالي 70% أحياناً، وهي خامات حمراء اللون تكونت في الصخور المتحولة والرسوبية، وهي تعد أوسع خامات الحديد إنتشاراً في القشرة الأرضية حيث تكاد توجد في جميع أقاليم التعدين الرئيسية المنتجة للحديد في العالم.

الليمونيتLimonite

بين خامات الحديد المختلفة من حيث الجودة حيث تصل نسبة المعدن فيها إلى أقل من 60% ، ويتراوح لونها بين البني والأصفر لارتفاع نسبة الصلصال والرمال فيها. وقد تكونت خامات الليمونيت في الصخور الرسوبية مما عمل على إرتفاع نسبة الشوائب فيها.

الحديد(Iron)

يعد الحديد من أقدم العناصر المعدنية التي اكتشفها الانسان ، فقد اكتشف خامته منذ أكثر من 3000 سنة ، وهو أحد أكثر العناصر انتشاراً في القشرة الأرضية حيث تبلغ نسبته حوالي 5.06. % ورغم الانتشار الواسع لخامات الحديد في القشرة الأرضية فإن استغلالها جاء متأخراً عن استغلال خامات معدنية أخرى كالنحاس مثلاً ، ويرجع ذلك إلى سببين رئيسيين يتمثل *الأول* في ليونة الحديد النقي مما يقلل من صلاحيته لعمل الأدوات التي يسخدمها الانسان في الأغراض المختلفة ولم يستطع الانسان التوسع في استخدام الحديد إلا بعد أن استطاع التحكم في درجة صلابته عن طريق إضافة نسب معينة من الكربون إلى خاماته .

أما *السبب الثاني* فيتلخص في أن بعض الطبقات الحاوية على خامات الحديد قد تعذر استغلالها لاحتوائها على نسب مرتفعة من من الكبريت أو الفسفور ، وحتى عام 1878م لم يكن الانسان قد توصل بعد إلى طرق فصل الشوائب عن خامات الحديد ، ولكن أمكن تحقيق هذا الفصل بعد ذلك عن طريق إضافة كربونات الكالسيوم في شكل حجر جيري أدولوميت أثناء عمليات الصهر في مقدمة المعادن المستخدمة في العمليات الصناعية ومرد ذلك عدة عدة أسباب يأتي في مقدمتها انتشاره الواسع في القشرة الأرضية وسهولة

استخراجه من باطن الأرض ورخص ثمنه بالمقارنة مع أسعار المعادن الأخرى ، بالإضافة إلى سهولة سحبه وطرقه وتشكيله حسب الأغراض المختلفة ، ولا توجد خامات الحديد نقية في القشرة الأرضية بل توجد مختلطة بشوائب ومواد متنوعة تقلل من قيمة الخامات التي تحد من جودتها وصلاحيتها للأغراض الصناعية المختلفة .وفيما يلي بعض خامات الحديد

السيدريت Siderite

تصل نسبة معدن الحديد فيها إلى 48% في المتوسط ، كثيراً ما تنخفض نسبة المعدن عن ذلك . أما تكوينها الكيميائي فتتألف من الأوكسجين وكربون الحديد ويتراوح لونها بين الرمادي والبني.

البيريت Pyrite

وتصل نسبة معدن الحديد فيها إلى 45% تقريباً ، وأحياناً تنخفض أكثر عن ذلك كثيراً لتصل إلى نحو 30% فقط . ويتراوح لون خامات البيريت بين الرمادي والبني ، وهي تتكون من كبريتوز الحديد والأوكسجين . وكثيراً ما تستخدم هذه الخامات في صناعة حاكض الكبريتيك

كيفية استخلاص معدن الحديد من الخامات :

لانتاج الحديد تنقل خاماته من مناطق التعدين إلى مصانع الحديد والصلب حيث توضع الخامات في أفران خاصة تعرف بالأفران العالية . وفيها تختلط خامات الحديد مع فحم الكوك والحجر الجيري مما يؤدي إلى انفصال معدن الحديد عن خاماته نتيجة لثقل وزن المعدن فيترسب في قاع الأفران فيتم جمعه بعد ذلك من عدة فتحات أسفل كل فرن .

ويعد حديد الزهر من أرخص أنواع الحديد لاحتوائه على نسبة مرتفعة من الشوائب خاصة الكبريت والكربون لذلك يتسم بعدم الصلابة مما يحول دون استخامه في العديد من الصناعات وخاصة تلك التي تحتاج إلى معدن شديد الصلابة . ويستخدم الحديد الزهر أساساً في صنع أنابيب الصرف الصحي إلى جانب صناعة بعض العدد والآلات الصغيرة المستخدمة في الأغراض المختلفة.

ويتم إنتاج الحديد المطاوع عن طريق خفض نسبة الشوائب الموجودة في الحديد الزهر بحيث لا تتعدى 0.5% . ويعد الحديد المطاوع أنقى أنواع الحديد لذا يتميز الصلابة الشديدة والمرونة الكبيرة مما يسهل من عملية سحبه وطرقه وتشكيله ، وهو يستخدم في صناعة بعض أنواع السلاك والسلاسل إلى جانب استخدامه في إنتاج أدوات الحدادة المختلفة.

وينتج الصلب عن طريق خفض نسبة الكربون في معدن الحديد بحيث لا تتعدى 1% في المتوسط مع إضافة نسبة محددة من المنجنيز أو غيره من معادن سبائك الصلب ، وتعد سبيكة الصلب أكثر أنواع الحديد صلابة واستخداماً في العمليات الصناعية المتقدمة.

الألومنيوم(Aluminium)

على الرغم من أن الألومنيوم يحتل المرتبة الثالثة بين العناصر التي يتألف منها الغلاف الصخري ، إلا أنه تأخر استغلال الانسان لهذا المعدن حيث سبقه استغلال كل من النحاس والحديد والذهب وغيرها من العناصر المعدنية الأقل انتشاراً في صخور القشرة الأرضية ومرد ذلك صعوبة استخلاص الألومنيوم من خاماته الأساسية . وفي أواخر القرن التاسع عشر تمكن الإنسان من اكتشاف طريقة استخلاص معدن الألومنيوم من خاماته عن طريق تعريضها لتيار كهربائي قوي ، لذلك فإن عملية إنتاج الألومنيوم تستهلك كميات كبيرة من الطاقة الكهربائية

وتتم عملية استخلاص معدن الألومنيوم من خامات البوكسيت على النحو التالي

إنتاج الألومينا أوأكسيد الالومنيوم بعد فصل الشوائب عن خامات البوسيت.

إنتاج سبائك الالومنيوم الأولية بعد فصل الأوكسجين عن الألومينا بالتحليل الكهربائي وتحتاج هذه العملية إلى كميات كبيرة من الطاقة الكهربائية.

النحاس(Copper)

يعد النحاس من أقدم المعادن التي استخدمها الإنسان. وقد ساعد على استغلال هذا المعدن سهولة تعدينه وإمكانية سحبه وطرقه وتشكيله بسهولة، لذلك فقد جرى استخدامه في صناعة الأسلحة وبعض الآلات والأدوات متعددة الأغراض. كما يتميز النحاس بعدة خصائص فبالإضافة إلى سهولة تعدينه وقابليته للسحب والطرق للحرارة والكهرباء، ولا يفوقه في هذا سوى معدن الفضة لذلك شاع استخدامه، بعد توصل الانسان إلى اكتشاف التيار الكهربائي في الصناعات الكهربائية (وخاصة الموتورات والمولدات الكهربائية (وإنتاج الأسلاك والكابلات المختلفة إلى جانب أنه يدخل صناعة بعض السبائك وأهمها البرونز والنحاس الأصفر والدورالومين.. وهي سبائك تستغل في العديد من الصناعات المدنية والحربية. وتتسم خامات النحاس بانخفاض نسبة المعدن فيها والتي تصل إلى 3 %في المتوسط، ومع ذلك يمكن تعدين الخامات حتى إذا انخفضت نسبة المعدن فيها إلى نحو 1% بشرط إنتشارها في طبقات سميكة قريبة من سطح الأرض.

ويمر إنتاج النحاس بمرحلتين رئيسيتين هما :

المرحلة الأولى:

وفيها يتم تركيز المعدن أو تعويم النحاس، حيث يتم سحق الخامات وتحويلها إلى ما يشبه الدقيق الذي يـتم تعريضه لتيار قوي من المياه المندفعة التي تعمل على ترسيب المعدن وتركيزه بعد تخليصه مـن بعـض الشوائب. بعد ذلك يتم تعويم مسحوق المعدن في محلول زيتي للتخلص مما تبقى فيه من شوائب والحصول على مركزات المعدن. وتتم هذه العملية عادة بالقرب من مناجم النحاس لإرتفاع تكاليف نقل الخامات التـي تتسم بضخامة نسبة النحاس فيها.

المرحلة الثانية:

وفيها يتم صهر مركزات النحاس وتكريرها في المصاهر الخاصة بذلك للحصول على المعدن الخام أو سبائك النحاس الأولية، وتصل نسبة النحاس في المعدن في هذه المرحلة إلى نحو 98%.

القصدير(Tin)

يعتبر القصدير من المعادن التي استخدمها الإنسان منذ زمن بعيد فقد سبق أن استغل في إنتـاج البرونـز. وتتخلص خصائص هذا المعدن في القدرة الكبيرة على مقاومة الصدأ والتآكل بفعل الرطوبـة والأحمـاض اللينة، كما يتميز بخفة الوزن مما يمكن من سحبه وتشكيله بالإضافة إلى سهولة انصـهاره فـي درجـات حرارة منخفضة.

يستخدم في صناعة المعلبات المعدنية الخاصة بتعليب وحفظ المواد الغذائية والتي تستهلك نحو 40% مـن جملة الإنتاج العالمي كما يستخدم كمادة للحام المعادن المختلفة وهذا يستهلك أكثر من 20% مـن إنتـاج العالم، أما باقي الإنتاج العالمي من القصدير والذي يقدر بحوالي 40% فيستغل في إنتاج السبائك المعدنية وأشهرها سبيكة بابيت والأوراق المفضضة والرقائق المعدنية الخاصة بالتغليف.

ويوجد القصدير بنسب منخفضة جداً في خاماته لارتفاع نسبة الشوائب والمواد الغريبة، لذلك تبـدأعمليات إنتاج القصدير بتقنية خاماته من الجزأ الأكبر من الشوائب لفصل المعدن وتتم هذه العمليـة بـالقرب مـن مناطق التعدين لضخامة كمية الرواسب أو الصخور الحاوية على نسب محدودة من المعدن ويتم خلال هـذه المرحلة إنتاج مركزات القصدير.

أما المرحلة التالية فيتم فيها صهر مركزات المعدن لتنقيته وفصله عن بقية الشوائب بما في ذلك الأوكسجين. ولا تتم هذه المرحلة من مراحل إنتاج القصدير المصهور إلا في المناطق التي تتوافر فيها كميات كافية من موارد الوقود.

الزئبق(Mercury)

ويتم الحصول على معظم كميات الزئبق المنتجة في العالم من كبريتيد الزئبق الأحمر اللون، والذي توجد خاماته النادرة في القشرة الأرضية. ويتم استخراجها بطريقة التعدين السطحي وفي هذه الحالة لابد أن تصل نسبة المعدن في الخام إلى نحو 300 جرام في الطن المتري الواحد تقريباً حتى تصبح عملية التعدين مجزية من الناحية الإقتصادية. أما إذا كان التعدين جوفياً لوجود الخامات على أعماق بعيدة عن سطح الأرض فلابد في هذه الحالة ألا تقل كمية المعدن في الخام عن 4500 جرام في الطن المتري الواحد. ويتم إستخلاص الزئبق عن طريق عملية التقطير. وقد اكتشف الزئبق منذ زمن بعيد إلا أنه لم يستغل ويكتسب أهمية كبيرة إلا من خلال القرن السادس عشر عندما عرفت بعض خواصه .

التي يمكن إيجازها فيما يلي:

-ثقيل الوزن.

-ثابت التكوين من الناحية الكيميائية.

-موصل جيد للكهرباء.

-يبقى في شكل سائل في درجات الحرارة العادية.

-يتسم بتناسق حجمه وانتظامه عند تمدده بفعل الحرارةز

ويستخدم الزئبق في صناعة الأجهزة الكهربائية والزراعية وكذلك في الأغراض المتعلقة بالصيدلة من مستحضرات وأدوات صيدلية، إلى جانب استخدامه في إنتاج المرايا التحليل الكهربائي الخاصة بإنتاج الصودا الكاوية والكلور وهي إستخدامات تستهلم معظم الإنتاج العالمي من المعدن.

الزركون:

الزركون احد المعادن السيليكاتية الثقيلة الاضافية في الصخور الاندفاعية النارية التحت السطحية مثل السينايت والنيفلين. يتكون معدن الزركون من سيليكات الزركونيوم ($ZrSiO_4$) بالاضافة إلى بعض العناصر المشعة مثل اليورانيوم وبعض العناصر الارضية النادرة وغيرها. هذا ويرافق الزركون عادة بعض المعادن الثقيلة مثل معادن التيتانيوم (الروتايل و الإلمينيت (والمونوزايت و

غيرها, و أحياناً يؤدي وجود عنصري اليورانيوم (U) والثوريوم (Th) المشعة داخل البناء الذري للزركون إلى حدوث تهشيم وتمزيق للبنية البلورية للزركون وبالتالي تتغير خواصه الفيزيائية. يتبع الزركون النظام البلوري الرباعي(Tetragonal System) ، ويتواجد في الطبيعة على هيئة بلورات أحادية أوثنائية هرمية الشكل) صورة رقم 1) تتراوح الوانه ما بين عديم اللون, الأحمر ,الأصفر أو البني. يتميز الزركون ببريق زجاجي ماسي و صلادة 7.5 و وزن نوعي 4.8. يعد الزركون معدن مقاوم لدرجات الحرارة العالية (درجة الانصهار حوالي 2500°م)، مقاوم للاحماض، موصل عالي للحرارة وذو تمدد حراري منخفض) صورة رقم 1 و 2.)

الاستخدامات :

يدخل معدن الزركون في العديد من الصناعات المهمة مثل: صقل العدسات الطبية، تصنيع مجسات التحكم في احتراق الوقود في الافران والسيارات، معاجين الاسنان, مصابيح التوهج في الكاميرات و صناعة شاشات التلفاز و الحواسب الألية وصناعة القضبان (صورة رقم 3) و المفاعلات النووية و يستخدم الزركون أيضاً لعمل الصنفرة أو مواد تآكلية أو كحاملة للعناصر النادرة مثل الزركنيوم الذي يتميز بصلادة شديدة و قدره على تحمل درجات الحرارة العالية. هذا و يدخل في صناعة السبائك المستخدمة في قلوب المفاعلات النووية بالإضافة إلى استخدامه كمواد خصبة لإنتاج الوقود النووي و صناعة الإلكترونيات المتقدمة و يدخل رمل الزركون و الزركونيا في صناعة السيراميك كمادة مزججة (Glaze) يُطلى ويُصقل بها السطح الخارجي لبلاطات السيراميك لإكسابها لمعاناً وبريقاً, ومتانة لحمايتها من التلف) صورة رقم4)، وأيضاً في طلاء أدوات السباكة والصرف الصحي, و يستخدم في تبطين الجدران الداخلية للأفران ذات الحرارة العالية وحمايتها من التلف.

أما في مجال صناعة الحلي والمجوهرات تعتبر أحجار الزركون الزرقاء والحمراء الأغلى ثمناً نظراً لندرتها وجمالها، وعادة ما يتم معالجة ألوان الزركون بالتسخين (heat treatment) لأكسابها رونقاً ، و تتواجد أحجار الزركون في الطبيعة على هيئتين زركون عالي (High Zircon) ويمتاز بكثافة عالية 4.7 جم/سم3 ومعاملي انكسار 1.96 و 2.01، وصلادة مقدارها 7.5 على حسب مقياس الصلادة، أما النوع الثاني فيعرف بالزركون المنخفض (Low Zircon)، ويمتاز بكثافة أقل من النوع السابق حيث تتراوح ما بين 3.95 إلى 4.55 جرام/سم3، وله معاملي انكسار تتراوح ما بين 1.880 إلى 1.890 أو 1.792 إلى 1.796، ويمتاز بصلادة تتراوح ما بين 6.5 و 6.

المعادن فى الصناعة "

يرجع استغلال الثروات المعدنية إلى آلاف من السنين مضت. ومنذ ذلك الزمن البعيد والمعادن تسهم بنصيب وافر في بناء حضارة الانسان.

في العصر الحجري القديم استغل الانسان الأول مواد غير فلزية هي الصوان والكوارتز (المرو) وأحجار صلدة وأخرى رخوة ، وذلك لعمل أسلحته وأدواته وفي أغراض النقش. ولقد استعمل الطين إلى درجة كبيرة في أول الأمر في صناعة الفخار ، ثم تلى ذلك استخدامه في صناعة الطوب. ومما لا شك فيه أن صناعة الطوب تعتبر أول صناعة معدنية قام بها الإنسان القديم ، ولقد ظلت هذه الصناعة باقية على نظام واسع حتى وقتنا هذا. لقد تم اكتشاف أدوات فخارية يرجع تاريخها إلى أكثر من عشرة آلاف سنة وتمتد إلى ثلاثين سنة قبل الميلاد ، لقد استعمل البابليون والمصريون القدماء ألواح الطين والطوب بكميات كبيرة في بناء مدنهم ، وفي الري ، وفي مواد الكتابة ، وبعد ذلك استخدمت أحجار البناء على نطاق كبير. ويعتبر بناء الأهرامات أكبر شاهد إثبات على هذه الصناعة المعدنية الضخمة التي قامت في تلك الأزمنة السحيقة. يدل ذلك أن الهرم الأكبر يضم مليونين وثلاثمائة ألف قطعة مكعبة الشكل تقريبا من الحجر الجيري ، تزن الواحدة منها 2.5 طن في المتوسط. ولقد استخدم الانسان في العصر الحجري القديم في الفترة التي سبقت 700سنة قبل الميلاد ثلاثة عشر نوعا من المواد المعدنية نذكر منها الكوارتز بأنواعه والبيريت والكالسيت والكهرمان والتلك وذلك بالاضافة إلى البويات المعدنية والفلزات المختلفة.

أما في العصر الحجري الحديث فقد تعرف الانسان على الذهب والنحاس والفيروز وغيرها من المعادن. ولقد وصلت صناعة الأحجار الكريمة واستخراجها عند قدماء المصريين والبابليين والأشوريين والهنود درجة عالية. وترجع الرغبة في إقتناء الأحجار الكريمة إلى الإعجاب بألوانها وروعتها التي تأخذ النفوس وألوانها الجذابة ، فاستخدموا الفيروز (ذول اللون الأزرق المشوب بخضرة جميلة) ، الأميشت (ذو اللون البنفسجي) ، والزمرد (ذو اللون الأخضر) ، والملاكيت ، والكارنيليان (الأحمر) والأجيت والكالسيدوني والجارنت. ولقد كان القدماء يصنعون لهذه الأحجار أوجها مصقولة. أو يشكلونها على هيئة كرات أو أشكال بيضاوية ، استخدموها في عقودهم وحليهم ، ويبدو أنه كان هناك في تلك الأزمنة الغابرة نوع أو آخر من التبادل التجاري بين الدول ، إذ يحتمل أن يكون قدماء المصريين قد حصلوا على اللابيز

(والذي لا يوجد في مصر) من أفغانستان التي تبعد – 3700 كيلو مترا عن مصر.
إن أقدم مناجم استغلت في مصر كانت منذ حوالي 2000 ق.م. حين أرسل الفراعنة البعثات المكونة من المهندسين والمستكشفين إلى شبه جزيرة سيناء حيث استغلوا معدن الفيروز ومعادن النحاس حيث يوجد بقايا أقدم فرن لصهر النحاس في العالم. كانت طريقة صهر النحاس بدائية نسبيا. فقد كانت تخلط قطع الملاكيت (كربونات النحاس المائية بالأخشاب أو بالفحم النباتي وتوضع في حفرة قليلة العمق ، ويحرق هذا الخليط بمساعدة أنابيب نفخ الهواء (البوري). ولقد كانت الآلات النحاسية التي صنعت من هذا النحاس الفضل في تطور آلات استخراج المعادن وفي دقة صناعة الأواني الحجرية .

ذهب القدماء أيضا إلى الصحراء الشرقية حيث حفروا الأرض بمئات الثقوب والأنفاق بحثا عن الزمرد. ويقال أن هذه الانشائات المنجمية وصلت إلى عمق يقرب من 300 مترا ، وبلغت من الاتساع بحيث تسمع لأربعمائة رجل بالعمل فيها دفعة واحدة. ويعتقد أن الذهب استعمل قبل النحاس. ولقد استخدم قدماء المصريين رحى يدوية مصنوعة من صخ رالديوريت الصلد لطحن صخور الكوارتز الحاوية على الذهبز ثم استخلصوا الذهب بغسل الطحين في أواني ملائ بالماء فيرسب فتات الذهب (لثقله) إلى القاع وتبقى المواد الترابية عالقة في الماء بعض الوقت.

ازدادت معرفة الانسان بالمعادن والصخور واستخدامه لها على مر السنين ، وامكن إستخلاص الفلزات منها. وانتقل الانسان من عصر النحاس والبرونز إلى عصر الحديد والفحم والبترول وحاليا عصر اليورانيوم (الانشطار النووي) ثم عصر السليكون (أشباه الموصلات وصناعة الآلات الحاسبة .

وقديما كانت المعادن الثمينة والاحجار الكريمة تحتل مكان الصدارة ، ولكن منذ اختراع الإنسان للآلات ، انتقلت أهمية المعادن إلى معادن الحديد والنحاس والرصاص والزنك والماس (النوع المستخدم في الصناعة) واليورانيوم والسليكون. ولقد بلغ من اعتماد مدنية الإنسان على المعادن ما تشير به الاحصائيات من تضاعف إنتاج المعادن في النصف الأول من القرن الحالي (العشرين) عن كل ما أنتج من معادن قبل ذلك ثم تضاعف الانتاج مرة أخرى في السنوات الخمس وعشرين الأخيرة (الربع الثالث من القرن العشرين) .

ومن هذا نرى الأهمية القصوى للمعادن في بناء مدنية الإنسان ودعم اقتصادياته. اننا نلاحظ أن جميع المواد غير العضوية التي تتداول في التجارة إما أن تكون معادن أو موادا أصلها معادن .

يمكن تصنيف الصناعات التي تستخدم المعادن إلى الأقسام التالية :

1- صناعة الفلزات .
2- صناعة أشباه الموصلات .
3- صناعة الخزف .
4- صناعة مواد الصنفرة .
5- صناعة الأحجار الكريمة .
6- صناعة مواد البناء .
7- صناعة الحراريات .
8- صناعة الكيماويات .

1- صناعة الفلزات:

صناعة الفلزات الحديدية :

يأتي الحديد على قمة ما يعرف باسم الفلزات الحديدية والتي تضم بالإضافة إلى الحديد فلزات المنجنيز والكروميوم والتيتانيوم والنيكل والكوبالت والتنجست والمولبندنوم ، بينما يأتي النحاس على قمة الفلزات غير الحديدية والزئبق ولأنتيمون. أما بقية الفلزات فتضمها مجموعات الفلزات الثمينة (الذهب والفضة والبلاتين) ، والفلزات الخفيفة (البيرليوم واللثيوم والروبيدويم والسيزيوم والمغنسيوم) ، والفلزات النادرة (الزركونيوم والتانتلوم والنيوبيوم) ، ثم الفلزات المشعة (اليورانيوم والثوريوم .

الحديد: يعتبر الحديد بدون منازع العمود الفقري لقوة الدولة العسكرية والاقتصادية (وأنزلنا الحديد فيه بأس شديد ومنافع للناس). ويتم انتاج الحديد من خاماته المعدنية على مراحل أربع : الحديد الغفل ، الحديد الزهر ، الحديد المطاوع ، الصلب ، لكل مرحلة نوعها الخاص من الأفران والمحولات. ويعتبر الهيماتيت والجوثيت (الليمونيت) والماجنتيت أهم المعادن المكونة

لخامات الحديد. ويعتبر الكبريت والفوسفور والزرنيخ شواب ضارة غير مرغوب في تواجدها في الخام ، بينما يعتبر النيكل والكروميوم والتيتانيوم والموبلدنوم والفانديوم عناصر مرغوب فيها تواجدها في الخام. يقدر احتياطي العالم من خامات الحديد الغنية بحوالي 150 بليون طن ، وتتوافر معظم هذه في دول الاتحاد السوفيتي ووسط اوروبا (أقليم الألزاس واللورين) وكندا وفنزويلا والصين وانجلترا والهند والبرازيل.

وقد بلغ انتاج العالم من الحديد عام 1980 ما يقرب من 700 مليون طن ويأتي الاتحاد السوفيتي (149 مليون طن) واليابان (111 مليون طن) والولايات المتحدة الأمريكية (100 مليون طن) في القمة ، بينما تنتج الجزائر مليونا ونصف المليون طن ولا يتجاوز إنتاج مصر المليون طن. وذلك في الوقت الذي يتجاوز إحتياطي الدول العربية ثلاثة بلايين طن (معظمها في الجزائر .

وتدخل الفلزات الحدديدية التالية في صناعة أنواع متميزة من سبائك الصلب تستعمل في أغراض معينة تبعا لخواصها من مقاومة الصدأ إلى مقاومة الانصهار إلى الصلادة العالية جدا .

المنجنيز: ومعادن البيرولوست ، والمانجانيت والبسيولوميلين ويدخل في صناعة قضبان السكك الحديدية والمنشأت الحديدية والصلب على المنجنيز الذي يستخدم في الكسارات وعمليات وتجهيزات المناجم التي تحتاج أدواتها إلى صمود للتآكل وتحمل لضغوط. ويقدر ما ينتجه العالم من خام المنجنيز ما يقرب من خمسة ملايين طن ، ينتج الاتحاد السوفيتي منها النصف. وينتج المغرب حوالي 150 ألف طن بينما تنتج مصر نصف هذا الرقم تقريبا .

الكروميوم : يستخدم الكروميوم في صناعة السبائك (40% من إنتاج العالم من الكروميت) وفي صناعة الحراريات (45%) وفي الصناعات الكيميائية (15%) . تتميز سبائك الكروميوم باكتسابها صلادة القابلية للطرق ولاسحب ومقاومة التأكل والمقاومة العالية للكهرباء ومقاومة الصدأ .ويستخلص الكروميوم من معدن الخام المعروف باسم كروميت. ويبلغ إنتاج العالم من خام الكروميت خمسة ملايين طن ، تسعين بالمائة منها تنتجه ست دول هي: الاتحاد السوفيتي (22%)، جنوب أفريقيا (21%) ، الفلبين (15%) ، زيمبابوي (13%) ، تركيا (12 (%، ألبانيا (5%). يلاحظ أنه باستثناء الاتحاد السوفيتي فإن جميع الدول الكبرى المنتجة للحديد والصلب في العالم تفتقر إلى إنتاج الكروميت مما يجعلها تعتمد كليا على استيراد احتياجاتها من الكروميت .

النيكل : تتنوع استخدامات النيكل في الصناعة لدرجة تجعل هذا الفلز ذو أهمية كبيرة. يستخدم النيكل في إنتاج (1) السبائك الحديدية المستخدمة في الصلب الذي لا يصدأ والصلب ذو المقاومة العالية والقابلية للسحب والطرق وكلها أنواع تستخدم في صناعة السيارات والطائرات وقضبان السكك الحديدية والطوحين ومعدات المناجم. (2) أما السبائك غير الحديدية فيخلط النيكل بالنحاس والزنك لتستخدم في أغراض الزينة ، بينما يستخدم برونز النيكل في الهندسة البحرية. (3) أما النيكل النقي فيستخدم في الطلاء بالنيكل .

يأتي معظم انتاج العالم الآن من النيكل من كندا والاتحاد السوفيتي وكوبا والولايات المتحدة الأمريكية وجزيرة نيوكاليدونيا وأستراليا ، ويبلغ إنتاج العالم من خام النيكل (معادن بنتلانديت ، ميلليريت ، نيكوليت ، جارنيريت) ما يقرب من أربعمائة ألف طن .

التيتانيوم : كانت استخدامات التيتانيوم حتى عام 1950 محدودة جدا ، وربما كان الاستعمال الوحيد حتى ذلك الوقت هو في صناعة طلاء (بوية (اللاكيه الأبيض ذو قوة الحجب المتميز من أكسيد التيتانيوم والذي يتميز عن الطلاءات الأخرى البيضاء التي يدخل في صناعتها الرصاص والزنك. يعتبر أهم استخدام للتيتانيوم في الوقت الحاضر هو في صناعة محركات الطائرات النفاثة والصواريخ وخزانات الوقود حيث لا تحدث شروخ في هذه الخزانات المصنوعة من سبائك التيتانيوم من معدني الألمنينيت والروتيل حيث يبلغ إنتاج العالم السنوي من هذه المعدنين أقل من مليوني طن وتنتج الولايات المتحدة الأمريكية وكندا أكثر من نصف هذه الكمية .

الكوبالت: يستخدم الكوبالت حاليا في صناعة سبائك الكوبالت المتنوعة وأهمها سبيكة الكوبالت (الحديدية وغير الحديدية) المستخدمة في صناعة المغناطيسات الدائمة والقادرة على رفع حمولات كبيرة تصل غلى 60 ضعف وزن المغناطيس المستخدم. ويحصل العالم – على الكوبالت من معادن خام الكوبالت (لنيت ، كوبالتيت ، سمالتيت). يحصل العالم على إحتياجاته من خام الكوبالت التي تصل إلى خمسة عشر ألف طن سنويا من زائير وزامبيا وأوغندا والمغرب في أفريقيا ، ومن الولايات المتحدة وكندا .

التنجستن الموليدنوم : ولو أن معرفتنا بالتنجستن تعود إلى استخدامنا له من وقت طويل في صناعة فتيلة المصابيح الكهربائية التي تضئ لنا في البيوت إلا أن هذه الصناعة لا تستهلك أكثر من 2% من إنتاج العالم من خام التنجستن ، أما 95% من إنتاجه فيستهلك في صناعة الصلب. كذلك يستخدم الموليدنوم في صناعة الصلب. ويتميز صلب التنجستن وصلب

الموليدنوم بكفاءة عالية في قطع الأشياء (فلزات وغير فلزات) حتى ولو كانت هذه العملية تتم عند درجة حرارة عالية دون أن تفقد الآلات المصنوعة منها فاعليتها (تقطع هذه الآلات الصلب العادي كما لو كنا نقطع قطعة من الجبن بسكين). كما تستخدم سبائك التنجستن والموليدنوم في صناعة المكابس الثقيلة . الولوفراميت خامت التنجستن ، أما الموليدنوم فهو خام الموليدنوم .

صناعة الفلزات غير الحديدية :

النحاس: يحتمل أن يكون النحاس أول فلز استخدمه الانسان في العصر الحجري الحديث (عصر النحاس وعصر البرونز). تعزى الأهمية الاستراتيجية للنحاس إلى مقدرته الفائقة على توصيل الكهرباء حيث تستخدم كميات ضخمة من النحاس في الصناعات الكهربائية وسبائك النحاس. سبائك النحاس كثيرة نذكر منها البرونز (80 – 88% نحاس والباقي قصدير) والنحاس الأصفر) سبيكة من النحاس والزنك) والفضة الألمانية (سبيكة من النحاس والزنك والنيكل (والكوميت (سبيكة من النحاس والألومونيوم والحديد.

يحصل العالم على النحاس الذي يستخلصه من خهاماته وأهم المعادن المكونة لهذه الخامات الكالكوبيريت والكالكوسيت وبعض المعادن الكبريتيدية والكربوناتية والكلوريدية المتأكسدة ويبلغ الانتاج السنوي العالمي لخام النحاس ما يقرب من خمسة ملايين طن تنتج الولايات المتحدة الأمريكية وحدها نصف هذا الرقم ويليها زامبيا والاتحاد السوفيتي وكندا وشيلي. وتكون دول زائير وزامبيا وشيلي وبيرو منظمة تعرف باسم منظمة دول منتجي ومصدري النحاس .

الرصاص والزنك: يستخدم الرصاص في التكنولوجيا الذرية والنووية حيث تصنع منه ألواح الرصاص وتغليف الكابلات وسبائك متعددة ، ودروع الوقاية من الأشعة السينية وأحرف الطباعة والبطاريات الكهربائبة في وسائل النقل .

أما الزنك فيستخدم في عمليات الجلفنة (أي تغطية ألواح الحديد بغشاء رقيق من فلز الزنك تمنع الحديد من الصدأ) . كما يستحدم الزنك في صناعة سبائك كثيرة ، وكذلك في صناعة المواسير والألواح وفي الصناعات الكيميائية .

يرجع الجمع بين الرصاص والزنك في عنوان واحد إلى تواجد الفلزين عادة مع بعضهما البعض في الطبيعة في رواسب معقدة من الخامات تحتوي أيضا على فلزات الفضة والكادميوم

والنحاس والذهب والقصدير والكوبالت وغيرها من العناصر الشحيحة بتركيزات متفاوتة.
ولكن هناك أيضا رواسب منفصلة لكل من خامات الرصاص والزنك .

يحصل العالم على الرصاص من معادن خامات الرصاص وأهما الجالينا ويكثر وجود الفضة في هذا المعدن بكميات تجعل إنتاجها كفلز جانبي عملا مربحا ، ولا نبالغ إذا قلنا أن معظم الفضة التي يحصل عليها العالم تأتي من خامات الرصاص. وينتج العالم سنويات ما يقرب من ثلاثة ملايين طن من خامات الرصاص . وينتج العالم سنويا ما يقرب من ثلاثة ملايين طن من خامات الرصاص تستخرج من أستراليا والاتحاد السوفيتي والولايات المتحدة الأمريكية والمكسيك وكندا ومن الدول العربية المغرب والجزائر وتونس (حزام جبال أطلس .

أما الزنك فيزيد انتاج العالم السنوي له (سناليريت) عن ثلاثة ملايين طن قليلا والدول المنتجة له هي نفس الدول المنتجة للرصاص التي ذكرنا آنفا .

القصدير: ترجع أهمية القصدير في الوقت الحاضر إلى استخدامه في صناعة البرونز وسبائك القصدير المختلفة ومنها ما هو قابل للصهر بعد الاستعمال الأول ليستخدم مرة أخرى ومواد اللحام والطلاء الكهربائي في صناعة الصفيح الذي يستخدم في صناعة حاويات المأكولات والمشروبات المحفوظة .

يعتبر الكاسترتي أهم معادن خامات القصدير ، ويأتي نصف إنتاج العالم (75 ألف طن) من ماليزيا واندونيسيا ، بينما يأتي معظم الباقي من بوليفيا والصين وزائير ونيجيريا .

الألومونيوم: منذ خمسة وثمانين عاما لم يكن يعرف الانسان طريقة تجارية لانتاج الألومونيوم بالرغم من أن الفلز أكثر انتشارا في الطبيعة من الحديد ، ولكن الحديد سبق الألومونيوم في الإنتاج التجاري بمئات السنين. يرجع السبب الرئيسي في ذلك إلى أن الفحم يمكنه أن يأخذ الأكسجين من أكاسيد الحديد بينما لا يمكنه أن يفعل ذلك بالنسبة لأكاسيد الألومونيوم. فقط في أواخر القرن التاسع عشر تمكن العلماء من استخلاص الألومونيوم بعد صهره مع الكريوليت (مادة مصهرة) في فرن خاص وتحليل الصهرة تحليلا كهربائيا. ويحتاج إنتاج طن من الألومونيوم إل طاقة كهربائية مقدراها 25 ألف كيلو وات/ساعة أو ما يعادل إنتاج 20 طنا من الفحم (20 ضعف بالنسبة للحديد). لهذا نجد أن مصانع إنتاج الألومونيوم تشيد حيث مصادر الطاقة الكهربائية رخيصة (بالقرب من مساقط المياه الطبيعية أو الصناعية ومحطات توليد الكهرباء التوربينية التي تعمل بغازات حقول البترول .

يجد الألومونيوم في الوقت الحاضر استخدامات كثيرة تعزى إلى انخفاضوزنه النوعي (2.7 – فلز خفيف) ، قوته الميكانيكية ، مقاومته للتأكسد ، وتوصيله الجيد للكهرباء. لذلك يستخدم في صناعة الطائرات والسيارات والهندسة الكهربائب (خطوط نقل القوى الكهربائية) ، القضبان الحديدية ، الانشاءات الميكانيكية وغيرها. وتصل سبائك الألومونيوم إلى قوة الصلب بينما تزن فقط ثلث وزنه ويحصل العالم على الألومونيوم من خاماته المختلفة وأهما البوكسيت وقدر الإنتاج العالمي السنوي منها ما يقرب من ثلاثين مليون طن تأتي من دول عديدة .

الزئبق: تفوق إستخدامات الزئبق الألف في عددها. يستخدم الزئبق في استخلاص الذهب بطريقة الملغم في عمليات المناجم ، في المفرقعات ، استخلاص الفلزات غير الحديدية من خاماتها الفقيرة بطريقة المعالجة الفلزية المائية ، كعامل محفز ، في الهندسة الكهربائية وفي العديد من أجهزة القياس والتحكم الدقيقة ، في مصابيح الكوارتز ، مكثفات التيار ، مضخات التفريغ والمركبات الكيميائية المستخدمة في الأدوية والكيماويات وكثر غيرها. ويستخدم ثلث الانتاج العالمي على هيئة فلز الزئبق .

يعتبر السنبار أهم معادن الزئبق . ويحصل العالم على الزئبف (16 ألف رطل سنويا أو ما يعادل ثمانية آلاف طن قصير تقريبا) من ايطاليا وأسبانيا (نصف الانتاج) والولايات المتحدة الأمريكية ويوغوسلافيا والمكسيك واليابان والصين. يباع الزئبق في قوارير من الحديد المطاوع سعة الواحدة 76 رطلا .

الأنتيمون: يستخدم الأنتيمون بصفة أساسية في اكساب مختلف سبائك الرصاص صلادة لها. هذا بالإضافة إلى استخدام الأنتيمون في صناعة الثقاب وفلكنة المطاط وصناعة البويات والأدوية وخلافها. يأتي الأنتيمون من معدن ستيبنيت حيث يبلغ إنتاج العالم من الخام ما يقرب من 55 ألف طن سنويا. يأتي معظمها من الصين وجنوب افريقيا والاتحاد السوفيتي وبوليفيا والمكسيك ويوغسلافيا .

صناعة الفلزات الثمينة :

الذهب والفضة والبلاتين:

يستخدم الجزء الأكبر من الذهب كاحتياطي الذهب للعملات الورقية المتداولة في دول العالم ، ويأخذا هذا الاحتياطي شكل العملات الذهبية وسبائك الذهب والتي تحفظها الحكومات المعنية في خزائت تحت حراسة مكثفة. ويبلغ الذهب المخزون لهذا الغرض حوالي ثلاثين ألف طن ،

بينما يتراوح الذهب المتداول في المصنوعات والمجوهرات ما بين 15 ، 25 ألف طن. ويكتسب الذهب المستخدم في الحلي صلادة أعلى بخلطه بالنحاس والفضة والبلادسيوم أو النيكل .

وللذهب عيار ينفرد به وهو 24 ، 21 ، 18 ، 12 قيراط عندما يكون نقيا أو به 3 أو أو 6 أو 12 جزءا من فلز آخر على الترتيب ويستخرج الذهب من خام الذهب الذي هو عبارة عن معدن الذهب الفطري المنبث في عروث المرو الحاملة له أو غيرها من الصخور .

تنتج كثير من الدول الذهب ولكن يعتبر جنوب أفريقيا (حوالي 19 مليون أوقية (والاتحاد السوفيتي (12 مليون أوقية وكندا (خمسة مليون أوقية) أكبر ثلاثة دول منتجة للذهب في العالم .

كانت الفضة حتىعام 1940 تستخدم في صناعة العملة الفذية) ثلثا الإنتاج العالمي). ودائما تخلط الفضة بالنحاس لتكتسب السبيكة صلادة وقوة تحمل. ومعيار الفضة في انجلترا في المصنوعات الفضية هو 925 جزء فضة ، 75 جزء نحاس .كما تستخدم الفضة في إنتاج بطاريات الفضة والزنك التي تستخدم كمصادر رئيسية للقوى في نظم الحكم في الأقمار الصناعية ووغيرها من سفن الفضاء .

وأهم معادن خام الفضة هو الأرجنيت ، ولو أن نصف إنتاج العالم من الفضة يأتي كمنتج جانبي من معادن الرصاص والزنك والنحاس. يبلغ إنتاج العالم السنوي من الفضة ما يقرب من 200 مليون أوقيت تأتي من دول كثيرة أهمها المكسيك والولايات المتحدة الأمريكية وكندا والاتحاد السوفيتي وبيرو وأستراليا واليابان وبوليفيا والمغرب .

يستخدم البلاتين في صناعة الحلي وأغراض الأسنان والسبائك الكهربائية والصناعات الكيميائية. وتمتاز كل فلزات مجموعة البلاتين بثقلها (يعتبر البلاتين والأريديوم والأزميوم أثقل ثلاثة فلزات معروفة: 21.5 ، 22.4 ، 22.5 على التوالي) وعدم تأثرها بالأحماض ودرجات الإنصهار العالية ومقاومتها للحرارة والتأكسد. نحصل على البلاتين من المعدن الفطري ومن معدن سبيريلايت ويبلغ إنتاج العالم سنويا من البلاتين حوالي مليون ونصف المليون أوقية يأتي معظمها من جنوب أفريقيا وكندا والاتحاد السوفيتي .

صناعة الفلزات النادرة :

الزركونيوم: يعتبر الزرنكونيوم من أحسن الفلزات المستخدمة في صناعة أرقى أنواع الصلب والدروع والآلات السريعة والمحركات النفاقة والمصابيح الكهربائية وغيرها .

يحصل العالم على الزركونيوم باستخلاصه من معدن الزركون الذي يوجد بوفرة في الرمال السوداء بخليج بيرون بأستراليا. كما يوجد في رواسب مشابهة في الولايات المتحدة الأمريكية والبرازيل وجنوب أفريقيا والهند .

التنتالوم والثيوبيوم: توجد هذه الفلزات معا في الطبيعة في معدني متسلسلة الكولومبيت – التنتاليت. يستخدم الفلزان في أغراض شتى مثل صناعة الأنواع الراقية من الصلب والسبائك غير الحديدية والأقطاب الكهربائية في مصابيح التفريغ وفي صناعة "ريش" التوربينات ولاصواريخ والأجهزة الكيميائية (التي لا تتأثر بالمواد الكيميائية) .وتصل صلادة كربيد التنتالوم وكربيد الثيوبيوم إلى مثل صلادة الألماس .يستعمل فلز التنتالوم في الأغراض الجراحية لاصلاح بعض الأجزاء العظمية في الانسان .

يستخرج هذان الفلزان من معادن الخام الموجودة في زائير ونيجيريا والبرازيل والنرويج. ويقرب الإنتاج العالمي من 6000 طن سنويا.

صناعة الفلزات المشعة:

حتى الحرب العالمية الثانية لم يكن يستخرج اليورانيوم إلا من قلة من رواسب الخام التي كانت معروفة حتى ذلك الوقت ، ولم يكن يتعدى الإنتاج العالمي السنوي 200 طن ، وكان هذا اليورانيوم يستخدم في إمداد العالم بفلز الراديوم الذي لم يكن يحتاج إلى إلى 100 جم منه (تكافئ 150 طن من أكسيد اليورانيوم تقريبا). وما إن تم اكتشاف خاصية الانشطار النووي عام 1939 (انفجار ذرات اليورانيوم) حتى كان ذلك إيذانا بإمكانية إطلاق "مارد" الطاقة الذرية من عقاله. وتستخدم الطاقة الذرية الآن في الأغراض الحربية المدمرة وفي الأغراض المدينة ولو أنه في كلتا الحالتين تبقى مشكلة التخلص من النفايات الذرية المشعة والملوثة لبيئة الإنسان .

يحصل العالم على اليورانيوم من معادن كثيرة حاملة للفلز أهمها أكسيد اليورانيوم المعروف باسم يورانينيت وبتشبلند . يزيد إحتياطي خام اليورانيوم في العالم على ألف طن موزعة في كندا والولايات المتحدة الأمريكية وزائير وجنوب أفريقيا وبعض البلدان الأخرى .

يستخدم الثوريوم كمصدر للطاقة النووية أيضا. كما يستخدم كمحفز في تكرير النفط وفي صناعة فتائل المصابيح الكهربائية وفي عديد من السبائك. ويعتبر المونازيت أهم مصدر للثوريوم حيث يستخرج العالم سنويا ما يقرب من خمسية ألف طن من الخام. يأتي أكثر من نصفها من الولايات المتحدة الأمريكية بينما ينتج النصف الآخر جنوب أفريقيا والبرازيل والهند .

2- صناعة أشباه الموصلات:

انتشرت أجهزة الاستقبال (الراديوم) التي استبدلت فيها الصمامات الكهربائية التقليدية (الحرارية الأيونية) بما يعرف باسم الترانزستور كما انتشرت الآلات الحاسبة الاليكترونية (كومبيوتر) وامتد إستخدامها من عمليات الحساب العادية إلى العمليات المعقدة التي تتحكم في توجيه الأقمار الصناعية ونزول رجال الفضاء على القمر. يرجع الفضل في ذلك كله إلى عنصرين من عناصر الأرض أحدهما السليكون والآخر الجرمانيوم ، الأول من الفلزات الشائعة أو قل أنه أكثرها شيوعا في تركيب مادة الأرض ، أما الآخر (الجرمانيوم) فهو قليل الانتشار أو قل نادر الانتشار. أن هذه العنصرين يتميزان بميزة طبيعية تعرف بخاصية شبه التوصيل للتيار الكهربائي. أن الفلزات المعروفة من نحاس وألومونيوم وغيرهما هي موصلات لأنها توصل التيار عند درجات الحرارة العادية فإذا سخن النحاس أو الألومونيوم فإن توصيله للكهرباء يقل. أما أشباه الموصلات فإنها لا توصل التيار الكهربائية عند درجات الحرارة العادية فإذا سخنت فإنها تصبح جيدة التوصل للكهرباء. من السليكون والجرمانيوم بعد معالجتها بلوريا (بلورات) وكيميائيا (حقنها بالفسفور والألومونيوم وغيرهما)

تصنع أجهزة إليكترونية متعددة نذكر منها :

1- الترانزستور المستخدم في أجهزة الراديو والاستقبال والتحكم .

2- عاكسات التيار لإمداد القاطرات الكهربائية" والأوناش" والطلاء بالكهرباء وشحن البطاريات بالتيار الكهربائي المستمر (دي.سي .

3- الآلات الحاسبة الإلكيترونية .

4- الثيرميزتور المستخدم في أجهزة القياس الدقيق لدرجات الحرارة .

5- أغراض التبريد والتجميد .

6- أجهزة الكشف عن الأشعة دون الحمراء والطاقة الحرارية المتولدة عنها .

7- الخلايا الضوئية لقياس الكميات الضئيلة من الضوء والكشف عنها .

8- إضاءة الفلورسنت وشاشات التلفزيون والتصوير .

9- صناعات الليزر والضوءالمكثف .

3- صناعة الخزف:

تستخدم صناعة الخزف كثيرا من المعادن الشائعة والصخور وتتنوع المنتجات من الخزف إلى الصيني إلى الفخار وغيرها من المنتجات الخزفية. تحتاج هذه الصناعة إلى الصين (الصلصال) والفلسبار والكوارتز. أما الطين فأجود أنواعه هو الكاولين الذي يتكون من معدن الكاولين بصفة اساسية. وللطينات صفات تتوقف على الشوائب الموجودة بها والتي تؤثر على نوع الخزف والفخار المطلوب ، فقد تكون الطينة لدنة إذا كثر بها السليكا الغروية ، بينما يؤدي وجود أكاسيد الحديد والفلسبار إلى خفض درجة الانصهار للطينة وإلى تلون الطينة إذا كثر بها الحديد. وفي الطينة البيضاء يجب ألا تزيد نسبة الحديد عن واحد بالمائة. وبينما تساعد أكاسيد الجيرو المغنيوم والقلويات على تخفيض درجة الانصهار إلا أنها تضر بالعجينة الخزفية حيث تسبب تكوين ما يشبه الكرات من الجير الحي فيها .

وبالإضافة إلى الفلسبار والكاولين التي تنتجها كثير من الدول فإن هناك أنواعا خاصة من الخزف يدخل في صناعتها معادن البوكسيت والسليمينايت واليوراكس والماجنيزيت والفلوريت والباريت والزركون وغيرها .

صناعة الخزف :

الخزف يشمل المواد اللاعضوية اللامعدنية والمتشكلة بفعل الحرارة. أهم التطبيقات القديمـــة هي المواد الغضارية وأعمال الجص والفخار والقرميد والآجر المستخدم في البناء، لا ننســـى أيضاً المواد الزجاجية والاسمنت. تندرج حميع المواد ذات الأصل أو الطبيعة الغضـــارية أو الترابية أو الكلسية ضمن المواد السيراميكية. يختلف الخزف عن المواد السيراميكية الهندسية حيث يعتبر الخزف من المواد السيراميكية التقليدية.

الخزف هو من المواد غير العضويه، غير المعدنية، صلبة وهشه (بعد أن يوضع بالنار) ،مرن جدا في وضعه الطبيعي، يُنتج بها العديد من الأشياء مثل الأواني الفخاريه والتماثيل الزخرفيه.

كما أنها تستخدم في الطلاءات المقاومة للحرارة العالية ولذلك لخصائصة الكيمياءيه والفيزياءيه وارتفاع درجة انصهاره. عادة لون الخزف أبيض، يمكن أن مزجه بمواد مختلفة وملونة. الفخاريات عادة ما تتألف من مواد مختلفة : الطين، والفلسبار، رمل، أكسيد الحديد والالومنيا والكوارتز. الخزف هو الطين المزجج والمفخور. يرجع تاريخ الخزف إلى أقدم العصور.في الوقت الحاضر أصبح الخزف من أحد الفنون التشكيلية.

وأما الاسم الآخر لهذا الخزف (سيراميك) وهو فن إسلامي قديم وأما بالغة السنسكريتية فاسمه (كيراموس). فن الخزف من أقدم الحرف والفنون في تاريخ البشرية ولم يعرف حتى الآن أين بدأ أو متى ولكنه وليد الحاجة والصدفة معا فمياه الأمطار والأرض الترابية التي تتحول إلى طين بفعل المطر ثم تطبع عليها بصمة الارجل والخطوات شكلت تقعرات امتلأت بالمياه فعرف منها الإنسان كيف يحفظ سوائله وفى عصر الزراعة احتاج لاشياء يحفظ فيها الحبوب خاصتا بعد أن جفت الطينة ثم عرف النار وقام بتسوية الاشكال التي صنعها من الطين لتصبح اثر صلابة ولا تنهار بفعل المياة والسوائل ثم عرف ان الرمال تنصهر بفعل النار وتتحول إلى زجاج فكانت الطبقة الزجاجية التي تسد المسام في الأواني الفخارية وتزيد الفخار صلابة وأصبح عنده نوعين من المنتج الطينى الفخار المسامى والخزف المطلى بطلاء زجاجى شفاف وأحيانا ملون وتطور من أدوات نفعية إلى فنون وعرف أيضا باسم السيراميك بعد تزجيجه بالطلاءات الزجاجية واسم سيراميك اسم اغريقى مأخوذ من كلمة كيراميكوس أي صانع الفخار وأعظم ما انتج في فنون الفخار والخزف هو ما انتجته الحضارة الإسلامية لتعدد البلدان التي ضمتها هذه الحضارة وتنوع الأساليب والتقنيات التي عرفها صانعو الفخار في ظل الإمبراطورية الإسلامية. تسمى أيضاً بالمواد المتصلدة حرارياً أو المواد الغضارية. يعود الاختلاف في التسمية إلى الترجمة المصطلحة لكلمة ceramics الأجنبية. هذه المواد هي عبارة عن أكاسيد لمعادن، وتعتبر المواد الزجاجية حالة خاصة من المواد السيراميكية.

أنواع المواد الخزفية

يغطي مفهوم المواد السيراميكية طيفاً واسعاً من المواد. حديثاً تم الاصطلاح على تقسيمها إلى قسمين أساسيين: المواد السيراميكية التقليدية والمواد السيراميكية المتقدمة. تبعاً للتصنيف العلمي فإن المواد السيراميكية تنقسم إلى:

- المواد الإنشائية: كالقرميد والآجر
- مواد العزل الحراري
- البورسلان: بأنواعه
- المواد التقنية: ولها تسميات عدة منها السيراميك الهندسي والسيراميك الصناعي والسيراميك المتقدم. تنقسم هذه المواد بدورها إلى :
  - الأكاسيد المعدنية: كالألومينا والزيركونيا
  - الأكاسيد اللامعدنية: :الكربيدات والنترات والسيليكات وأكاسيد البور
  - المواد المركبة

خصائص الخزف:

الخصائص الحرارية:

مقاومته لانتقال الحرارة (عزل حراري عالي)، لذا يُستخدم الخزف في مجالات حرارية عديدة وبشكل خاص كعازل حرارة

الخصائص الميكانيكية:

ضعيف تحت تأثير قوة شد، يقاوم تأثير قوة قص إذا تواجدت. تصنف المواد السيراميكية على أنها ذات روابط تشاركية أو تشاردية وعلى أنها ذات بنية بلورية أو هلامية. تعتبر الخصائص الميكانيكية ضعيفة نسبيًا مقارنة بالفلزات مثلًا .

الخصائص الكهربائية:

تزداد أهمية الخواص الكهربائية لهذه المواد في التطبيقات التي تعتمد على مقياس ذرات من رتبة الميكرو أو النانو (تقنية نانوية).

الخصائص الكميائية:

مقاومته للتآكل عالية.

تصنيع الخزف:

يمكن تصنيع المواد السيراميكية عبر طرق متنوعة، بعض هذه الطرق معروف منذ الحضارات القديمة. يعتبر مفهوم التصليد الحراري من المفاهيم العامة لدى الحديث عن تقنيات الإنتاج. الهدف الطبيعي هو إنتاج، من مادة البدء الأولية، منتَج في الحالة الصلبة بالشكل المرغوب، كالأغشية (الطبقات الرقيقة) أو الألياف أو البنى أحادية البلورة، وبالبنية المجهرية المرغوبة. حسب التصنيف المذكور في المرجع 1 يتم تصنيف تقنيات تصنيع المواد السيراميكية إلى:

- التفاعلات في الطور الغازي : وتنقسم بدورها إلى
  - ترسيب الأبخرة بطريقة كيميائية
  - أكسدة المعادن الموجّهة
  - التفاعلات الرابطة أو تفاعلات التشكيل
- الطرق التي تعتمد مواد في الحالة السائلة تشكل منها مواد أخرى :
  - عمليات الصل-جل
  - الانحلال الحراري للمواد البوليميرية
- التصنيع بالاعتماد على المساحيق: بالاعتماد على عمليات الصهر في قالب للمواد الأولية

مواد النانو:

إن تقنية النانو قد أحدثت ثورة هائلة في مجال الصناعة. إن إمكانية الحصول على مساحيق للمواد مع جزيئات لا يتجاوز قطرها مرتبة الميكرون قد مكن العالم الصناعي من تطوير مواد أو بنى جديدة تجمع بين الخصائص المرغوبة والإنجاز المطلوب منها.

تطبيقات أخرى للخزف:

أدوات القطع (التشغيل) الميكانيكي المستخدمة في آلات الخراطة والثقب والتفريز

- ألبسة رواد الفضاء
- عزل وتبطين هيكل الطائرات والسيارت

صناعة السيراميك:

لقد انتشر السـيراميك في الفترة الأخيرة على نطاق واسع وتنوعت إستخداماته و توسعت بعد أن كانت مقصـورة على أواني المطبخ و الخزف و الصيني و بـلاط أرضـيات وجـدران الحمامات والمطـابخ و المسابح, ومع تطور صناعة بلاط السـيراميك وتعدد مقاساته وألوانه تعددت وتنوعت إستخداماته , فأصبح يستخدم بتشكيلات مختلفة علـى واجهـات المحـلات والمراكز التجارية والمباني الرياضية والمستشفيات والفيلات ومحطات مترو الأنفاق وغيرها , وأماكن أخرى غير تقليدية لم يستخدم فيها من قبل.

مميزات السيراميك:

تواجد المواد الأولية بكميات وافرة.

تأمين فرص عمل للشباب العربي.

عائداته المالية العالية.

..مقاومته العالية للعوامل الجوية وعدم تأثره بالشمس والغبار والماء لسنوات طويلة.

..سهولة تنظيفه بأبسط طـرق التنظيف المعتادة وعدم الحاجة إلى أعمال صيانة كبيرة.

..تعدد تصميماته وألوانه بلا حدود يضفى لمسات جمالية ويجعله مناسباً لكافة الأذواق.

..مقاومته للكيماويات وبعض أنواعه للبرى الشـديد مما يجعله مناسباً لكافة الأغراض.

المكونات والمواد الداخلة في صناعة السيراميك: تتلخص المـواد الداخلـة فـي صـناعة السيراميك والبورسلين فيما يلي:

..مواد لدنة :الغضار: كالكاؤلين المونتوموريولونيت حوالي 50-60.%

..مواد صلبة : كرمل الكوارتز(السليكا) والفلدسبار والحجر الكلسي حوالى 40- 50.%

..ويختلف سـيراميك الأرضيات عن الجدران باختلاف نسب هذه المـواد بالخلطة.

..ألوان ومواد طلاء وتمثل حوالى 5%

-المكونات والمواد الداخلة فى صناعة ســيراميك الأرضيات:

..مواد لدنة – غضار منها الكاؤلين وتمثل نسبة 25- 35 %، بولكلاى ويمثل نسبة 10-20 %.

..مواد صلبة كرمل الكوارتز(السليكا) بنسبة 5-30.%

..فلدســبار أو نفيلين ســيانيت بنســبة 48- 62.%

..مادة ثانوية مساعدة على الإنصهار بنسبة صفر- 3.%

..ألوان ومواد طلاء وتمثل حوالى 5.%

-المكونات والمواد الداخلة في صناعة سيراميك الجدران:

..مواد لدنة – غضار منها الكاؤلين وتمثل نسبة 25- 35%

و سيلكات ألومنيوم مائية ويمثل نسبة 10-20% .

..مواد صلبة كرمل الكوارتز(السليكا) بنسبة 15- 35.%

..تالك / بيروفيلليت متفاوتة فلدسبار أو نفيلين سيانيت بنسبة 4- 15 .%

..مادة ثانوية مساعدة على الإنصهار بنسبة صفر- 3%

..ألوان ومواد طلاء وتمثل حوالى 5%

مراحل تصنيع السيراميك

تمر صناعة السيراميك بعدة مراحل نذكر أهمها فيما يلي :

1- مرحلة إعداد وتحضير جسم البلاط السيراميكي ويتم فيها إعــداد الخلطــة المطلوبــة والمكونة من غضار و فلدسبار ورمل زجاجي (مزار (وحجر 45 طن في الساعة مــن المواد الجافة) ثم تفرغ في خزانات تحت الأرض ثم يتم تذرية الخليط السائل في مجفف

لتجفيف الخليط وتحويله إلى بودرة به نسبة رطوبة حسب المطلوب تكون من 4 إلى 6 % ويدخل البودرة الى سيلوات تخزين ومنها الى المكبس للتشكيل المذرر عبارة عن جسم اسطواني الشكل بداخله تيار هوائي ذو درجة حرارة عالية

يضخ المرو إلى المذرر بضغط عالي و يمر عبر قرص المذرر و يخرج عبر فتحات دقيقة تسمى الفالات على شكل رزاز و بتأثير الحرارة تجف رطوبة المرو معطية بودرة لها رطوبة من 4 _ 6% و لها تدرج حبيبي معين يختلف حسب ضغط المرو و حجم فالات المستخدمة و مواصفات المرو من لزوجة و كثافة و راسب

2- يتم كبس البودرة في بنشات لها مقاسات متعددة لتعطي جسم البلاطة في مكبس

3- يجفف جسم البلاطة عند 90°م ويحرق فى مجففات البسكويت.

4- مرحلة الطلاء بالطبقة المزججة (Glazing) والتلوين والطباعة حيث يرش جسم البلاط (البسكويت) بالطلاء المزجج آلياً ثم تدخل إلى مرحلة الطباعة والتي تتنوع حسب ستاندر وفى الغالب تكون طباعة عن طريق شاشات جريرية و قد تكون الشاشة مسطحة أو شاشة رول و حديثا تم صنع طابعات ليزري, كل لون له شاشة خاصة وبعد اكتمال مرحلة الطباعة تدخل الكميات المنتجة إلى الأفران.

5- مرحلة الحرقة النهائية : وفيها يتم حرق جسم البلاط البسكويت والذى تعلوه الطبقة المزججة فى أفران نفقية صغيرة المقطع لمدة من 25الى45 دقيقة حسب الحرارة المطلوبة والتي عندها يتم نضوج الطبقة المزججة.

6- مرحلة الفرز وتأكيد الجودة للمنتج النهائي

7- مرحلة التعبئة والتغليف.

هناك أربع مراحل في صنع الخزف: 1- تحضير الطين 2- تشكيل الطين 3- زخرفة الطين بطلاء زجاجي
4- عملية الحرق.

تحضير الطين. يُحضِّر الخزافون الطين بعجنه بأيديهم أو باستخدام بعض الآلات مما يجعل الطين ناعمًا وأملسَ ويقضي على الفقاعات الهوائية التي قد تؤدي إلى حدوث انشقاق الأعمال الفنية أثناء عملية الحرق.

طريقة الحبال الطينية تتضمن عمل قاعدة من الطين ثم تُلف الحبال الطينية ويُرصُّ بعضها فوق بعض. ثم بعد ذلك تُملَّس الطبقات بعضها مع بعض.

طريقة الشرائح الطينية. يقطع الخزاف الطين إلى شرائح أولاً، ثم يلصقها بعضها ببعض بوساطة طينة سائلة تسمى السّليب.

طريقة القوالب. تُصبُّ الطينة السائلة في قالب. وعندما يتصلب هشذا الطين في القالب، يُصبُّ ما تبقى منه إلى خارج القالب. ثم يفتح القالب وتخرج منه القطعة الخزفية.

تشكيل الطين. يتم بطرق شتى، بعضها تستعمل فيه اليدان فقط. وأسهل الطرق يتم فيها تشكيل قرص الطين حتى يأخذ شكله المرغوب فيه. والكثير من المبتدئين في صناعة الخزف يستعمل هذه الطريقة لصنع زبديات تُسمى الأواني المقروصة. وهناك طريقة أخرى لاستعمال اليدين تسمى التكوين الصلب حيث تُنحت فيها كتلة من الطين في شكل ما.

وطرق تشكيل الخزف المعروفة أربع وهي: 1- الحبال الطينية 2- طريقة الشرائح 3- طريقة القوالب 4- طريقة الدولاب.

أما الطريقتان الأوليان فتستعمل فيهما اليدان، وأما الثالثة والرابعة فتحتاج كل منهما إلى أجهزة خاصة. ويستطيع الخزاف استعمال مزيج من هذه الطرق في آن واحد. يمكن له، مثلا، أن يصنع الهيكل العام لبراد شاي على دولاب خزاف، وأن يستعمل يديه في صناعة مقبض البراد وصنبوره.

طريقة الحبال الطينية. هي من أقدم الطرق وأسهلها في صناعة الخزف. بعد تحضير الطين، يُسطح الخزاف قطعة منه ليصنع منها قاعدة الإناء.

اما ما يتبقى من الطين فيكرر في شكل حبال طينية طويلة، ثم يستعمل الخزاف القاعدة كأساس ليلف هذه الحبال الطويلة، الواحدة فوق الأخرى في شكل لولبي. ويجب ربط الشرائط بعضها إلى بعضٍ كي يصبح الإناء قويا متماسكًا. ويلصق الخزاف كل طبقة من الشرائط اللولبية بالتي تليها بوساطة مادة لزجة تسمى الطينة السائلة.

وتُصنع هذه المادة التي تستعمل للربط بإضافة الماء إلى الطين. ويملِّس الخزافون دائمًا الجانب الداخلي من قطعة خزف مصنوع بطريقة الحبال الطينية كما يملسون أحيانا الجانب الخارجي حسب تصميم القطعة الخزفية.

طريقة الشرائح الطينية. يُصنع الخزف بهذه الطريقة من قطعة طينية مسطِّحة ويكوِّن الخزاف شرائح سميكة ومسطحة من الطين، بأن يضغط عليه بيديه أو يسطِّحْه بوساطة دحراجة، ثم يستعمل الخزاف شريحة طينية واحدة كقاعدة ويضع شرائح أخرى على جوانب القاعدة لتكون زوايا قائمة بعضها مع بعضٍ، ولتكوِّن جوانب القطعة الخزفية التي ينوي صنعها، ثم يلصق الشرائح السميكة بوساطة الطينة السائلة.وقد يصعب العمل بالشرائح الطينية وخصوصًا إذا كانت كبيرة الحجم، ولهذا قد يترك الخزاف الشرائح لتجفّ قليلا قبل ربطها معًا.

طريقة القوالب. تُستعمل هذه الطريقة لإنتاج قطع خزفية يشبه بعضها بعضًا، وهناك طريقة لإنتاج عدد كبير من القطع الخزفية المجوفة تسمى بالسباكة الردغية، وتتمثل هذه التقنية في صب الطينة السائلة في قالب ثم ترك جزءٍ منه يجف.وبعد دقائق، يُصب باقي الطينة السائلة الموجودة في القالب إلى الخارج تاركا ما التصق منه بجوانب القالب وبعد فترة، يجف ويصبح قطعة خزفية مكتملة.

ويمكن كذلك أن تتم عملية القولبة باستعمال القوالب المزدوجة التي يكون فيها القالب مكونًا من قطعتين. ويضع الخزاف الطين بين القطعتين من القالب. ويضغط عليهما معا حتى يأخذ الطين الشكل المرغوب فيه.

طريقة الدولاب. هي طريقة يُستخدم فيها دولاب الخزاف. وهذا الدولاب جهاز يتكون من قطعة معدنية مستديرة ومسطَّحة، يديرها الخزاف ويشكِّل عليها أثناء هذا الدوران. ومعظم الدواليب تستخدم التيار الكهربائي، وتدور حينما يضغط الخزاف برجله على دواسة.

وعندما يدور الدولاب، يدخل الخزاف إبهاميه أو أصابعه الأخرى في وسط الطين وهو يدور بسرعة. هذه العملية تحوّل الطين إلى إناء سميك الجوانب ومنخفض. ويستطيع الخزاف إعطاء الجوانب الشكل الذي يرغبه بضغط إحدى يديه داخل الإناء والأخرى خارجه وهو يدور بسرعة الدولاب.

صنع الخزف على دولاب الخزاف صنع الناس الخزف منذ العصور القديمة بوساطة دولاب الخزف. ويتكون الدولاب من أسطوانة يمكنها الدوران على محور دوّار. ويدير الخزاف الدولاب دوسًا بقدمه على دواسة أو بوساطة التيار الكهربائي، كما تستعمل اليدان والأصابع

في حركات مختلفة لإعطاء الطين الشكل المطلوب.
كتلة طينية يديرها الخزّاف على دولاب في حين يملسها ويدخل إبهاميه في قمة الكتلة الطينية بقصد تجويفها.

الحواف يتم تشكيلها بسحب الطين إلى أعلى. يضم الخزاف إبهاميه لتثبيت اليدين.
الطين الزائد يجمع بوساطة أداة ثم يُرفع بوساطة سلك أو سكين.
الطين المكتمل يُلَوَّن ويُملَّس ويقوى بوساطة الطلاء الزجاجي والحرق في فرن.
طبق ميوليق إيطالي يرجع تاريخه إلى القرن الخامس عشر الميلادي، مزخرف برسوم دقيقة وعليه طلاء زجاجي أبيض.

زخرفة الطين بالطلاء الزجاجي (التزجيج). يمكن للخزافين أن يزينوا مشغولاتهم بضغط أصابعهم على الطين اللّين أو بإحداث خدشات عليه في شكل خطوط. كما يمكنهم رسم أشكال معقدة على الخزف باستعمال مواد ملونة لا تتلفها الحرارة أثناء عملية الحرق، من بين هذه المواد، يمكن ذكر الميناء والطلاء الزجاجي والطين السائل.

ومن بين أنواع الزخرفة خدش القطع الخزفية حيث يضع الخزاف طبقة رقيقة من المادة الملونة على قطعة خزفية ذات لون مختلف، ثم يستعمل أداة حادة لخدش الطبقة الملونة الخارجية ليسمح للون بأن يشكِّل رسمًا على السطح. ويستطيع الخزافون أن يُحدثوا زخارف جذابة بعد ملء الخدوش بمواد مختلفة الألوان. ولا يُستعمل الطلاء الزجاجي للتزيين فقط، بل

يستعمل أيضًا لتسطيح الخزف ولإغلاق مسامه بحيث يكون حافظًا للماء. وقد طوّر الخزافون أنواعًا وألوانًا عديدة من الطلاء الزجاجي، كما أنهم يضعونه بطرق شتى كاستعمال الفرشـــاة، أو بصبِّه، أو رشه على الخزف.

وبعد ما تطلى القطعة الخزفية بطلاء زجاجي يحرقها الخزاف، ويجب حرق بعـــض أنـــواع الخزف قبل طليه بالطلاء الزجاجي، وحرقه مرة ثانية بعد طليه (وهذه المرة لحرق الطلاء). وهناك بعض أنواع قليلة من الخزف لاتطلى، من بينها الطـــين الحجـــري. انظـــر: الطـــين المحروق.

عملية الشي (الحرق). هي عملية تجعل الخزف صلبا وتقويه، كما تجعل الطـــلاء الزجـــاجي يلتصق بالطين وتجعله صلبًا كذلك. يحرق الخزف في الفرن أو التنور.

الفلدسبارات:

التعريف :

الفلدسبار مصطلح عام يطلق على مجموعة كبيرة من المعادن المتكونة أساساً مـــن ســـليكات الألمونيوم . ويتكون الأسم من شقين الأول اشتق من الكلمة السويدية (فيلوت) التي تعنى الحقل والثانى اشتق من كلمة (سباث) التى تعنى مجموعة من الصخور تعلو الجرانيتـــات وهنـــاك اعتقاد أخر بأن الإصطلاح ألمانى الأصل حيث أن كلمة (سباث) تعنى المواد الشفافة أو شـــبه شفافة والتى لها قابلية التفلج

الخصـــائـــص والصـــفـــات:

•التركيب الكيميائـــى : التركيب الكيميائى للفلسبارات هو (AL Si3 O8) حيث قـــد يمثـــل الكالسيوم فيعرف المعدن بالأنورثيت (Ca AL2 Si2 O8) أو الصـــوديوم (Na AL3 Si3 O8)ويطلق عليه الألبيت أو البوتاسيوم حيـــث يعـــرف بـــالاورثوكليز (K AL Si3 O8) ويوجدإختلاف كيميائى بين الأورثوكليز و الألبيت، وتعرف المعادن الواقعة بينهما بالفلدسبار القلوى وتشمل على السيانيدين والميكروكلين بجانب الأورثوكليز . كما يوجد إختلاف كيميائى بين الألبيت و الأنورثيت حيث قد يحل الكالسيوم محل الصوديوم وتعرف المعـــادن الواقعـــة بينهما بالفلدسبار البلاجيوكليزى وهى أوسع إنتشاراً من الفلسبارات القلويـــة وهنـــاك خمســـة معادن رئيسية فى مجموعة معادن الفلدسبار البوتاسى وستة فى مجموعة الفلدسبار الصـــودى

والكالسيومى ومعدن واحد فى مجموعة الفلدسبار الباريومى .

•الخواص الطبيعية : الفلدسبارات بصفة عامة ذات الوان فاتحة وغالباً ماتكون ذات لون أبيض أو وردى أوأصفر برتقالى أورمادى أما إذا كانت خضراء اللون فإنها تعرف باسم الامازونيت وهى شبة شفافة وتتميز بمظهر زجاجى أوشمعى ولمعانها خزفى ونتيجة لخاصية التشقق فإن للفلدسبارات قابلية التشطر الكتلى مع أسطح ملساء ويظهر لمعان الفلسبار أنفصام واضح فى مستويين يتقاطعان فى زوايا تساوى أو تقارب (90 درجة) . والخواص الطبيعية للفلدسبارات هى :

-الشكل البلورى : أحادى أو ثلاثى - اللون : أبيض أووردى أو أصفر برتقالى - المخدش : أبيض أو أصفر أو وردى -الصلابة : 6 - الكثافة النوعية : 2,54 –2،76

<u>الأسماء التجارية :</u>

هناك تسميات تجارية يعرفها منتجوا ومستهلكوا الفلسبارات . وهذة التسميات أعتمدت على تصنيف معادن الفلدسبارات وأهميتها من الناحية الإقتصادية وأشهر هذة التسميات هى:

- **<u>الأبليت :</u>** صخر فلدسبارى يتميز بإنخفاض معدل الفلدسبارات فيه ويعرف الأبليت بأنه صخر نارى لونه فاتح وتكوينه جرانيتى ونسيجه سكرى ناعم ويحتوى فى الغالب على شوائب حديدية قابلة للإزالة.

-**الألسكيت** : يعتبر مصدراً جيداً للفلدسبار البلاجوكليزى لاحتوائه على معدل مرتفع من الفلدسبار البلاجوكليزى والمرو وهو صخر جرانيتى يتميز بإحتوائه على الأرثوكليز والميكروكلين والمرو الذى يشكل نسبة (20–60%) من المعادن الفاتحة .

-**كوردورى سبار :** صخر جرانيتى ذو نسيج جرافيكى وهو من أنواع البجماتيات ويتميز بإرتفاع محتواه من الفلسبار البوتاسى والمرو .

-**البجماتيت :** يتميز أحياناً بإرتفاع محتواه من الفلدسبار البوتاسيه

- **البيرثيت :** يظهر نسيجاً متداخلا للفلدسبار والفلدسبار الصوديومى البوتاسى والذى يميز بعض

- أنواع الصخور الجرانيتية حيث ينمو الفلدسبار الغنى بالصوديوم نمواً دقيقاً جــداً فــى الفلدسبارات
- البوتاسيه .

-الــرمل الفلدسبارى : هو خليط من المرو والفلســبار وتعـــرف الفلســبارات الغنيــة بالبوتـــاسيوم (مثل الارثوكليز والميكرروكلين) تجاريـــاً بإســم البوتاســبار (بوتاســيوم– سبار) والفلدسبارات الغنية بالصوديــوم والكـــالسيــوم أوالبلاجيوكليز بإسم الصـــودا سبار)صودا سبار) ويعرف تجاريـــاً بأنه خليط يحتوى على أكثر من (7%) ثانـــــى أكسيـــد الصوديـــوم والبـــوتـــاس سبـــار يحتوى على أكثر من(10%) ثانى أكسيـــد البـــوتاسيوم أما السبار الزجاجى فيمثل الصـــوداء سبار مطحوناً طحناً بدرجة دقيقة والسبار الخزفى هو منتج فلسبارى للتشكيل وهو فى الأساس بـــوتـــاسيوم سبار

تواجـــده في الطبيعة:

تعتبر الفلدسبارات أكثر المعادن شيوعاً وإنتشاراً حيث تبلغ نسبتها حوالى (60%) من المعادن المنتشرة فى القشرة الأرضية وتوجد الفلدسبارات فى صخور تتراوح فى تركيبها من الحامضى إلى فوق القاعدى وتعتبر الفلدسبارات هى المكون الرئيسى لبعض أنواع الصخور النارية وخاصة الجرانيتات وبعض أنواع الصخور المتحولة والصخور الرسوبية مثل الأركوز والحجر الرملى الفلدسبارى.

وتوجد التركيزات الإقتصادية للفلدسبارات فى الصخور الجرانيتية حيث تشكل هذة الفلدسبارات النسبة العظمى من مكوناتها وأهم تلك الجرانيتات هى البجماتيت والأبليت والألسكيت والجرانيت القلوى.

وينشأ البجماتيت من المحاليل المتبقية للصهير الجرانيتى ، ويحتوى عل بلورات كبيرة الحجم ، كاملة الأوجة من الفلدسبارات التى تتبلور حول معدن المرو ، ويوجد البجماتيت على هيئة قواطع صفائحية أو عدسية قد تصل فى الطول إلى عدة مئات من الأمتار، وعادة مايصاحب المحقونات الجرانيتية الضخمة ، ويتميز البجماتيت بخاصية التنطق وهى خاصية مفضلة للمنتجين حيث تتركز الفلدسبارات فى نطق معينة من الصخر مما يسهل عملية إستخراجها .

ويعتبر صخر النفيلين سيانيت من المصادر الهامة غير الجرانيتية للفلدسبارات، ويتكون هذا الصخر أساساً من الألبيت والميكلروكلين والفيلين وهو خال من المرو . ويوجد مصدر آخر

للفلدسبار يتمثل فى الرمال الفلدسباراتية التي تنشأ من تجوية الصخور الغنية بالفلدسبارات التى تركيزها بواسطة المياة المتحركة، أما على ضفاف الأنهار أو على الشواطىء .

طـــرق التعدين (الإستخـــراج):

يتم تعدين الفلدسبارات بعدة طرق إعتماداً على طبيعة الرواسب، ولكن أكثر الطرق شيوعاً هى طريقة الحفر المفتوحة وخاصة عندما تكون نسبة إزالة الغطاء الصخرى منخفضة وأيضاً يتم تعدينها (تجميعها) يـــدويـــاً إذا كانت أحجامها فى البجماتيت أما إذا كانت تنتج من الرمال الفلدسباراتية فيتم تعدينها بواسطة التجريف آلياً.

طـــرق معالجـــة الخـــام:

الهدف من معالجة الفلدسبارات هو تنقيتها من الشوائب مثل الحديد غير المرغوب فيه فى صناعة الزجاج والخزف وفى الوقت الحاضر تركز خامات الفلدسبارات بطريقة التعويم الرغوى وتوجد طريقة أخرى للتعويم يستخدم فيها جهاز فصل مغناطيسى ذو مجال إستقطاب عالى الكثافة كما تستخدم طرق المعالجة الرطبة حيث يمر الخام الرطب من خلال طاحونة مطرقية واسعة، ثم طاحونة ذات قضيب ومناخل تقوم بتكسيره إلى حبيبات بأقطار ملمتر واحد.

ثم يمرر على جهاز غسل بالغاز ودوائر تصنيف قبل إجراء عملية التدوير الحلزونى لازالة البايوتيت والروتيل وهى معادن غير مرغوب فيها . ويصرف الماء من المادة المتبقية بواسطة صناديق تصريف وتجفيف فى مجففات دوارة, وبعد ذلك تمرر فوق فأصلات مغناطيسية وتخزن فى صوامـــع للتحميل .

الإستخـــدامـــــــــات :

تستخدم الفلدسبارات فى العديد من الصناعات أهمها صناعة الزجاج والسيراميك ومواد الكشط وكذلك تستخدم كمواد حشو في صناعة البلاستيك والـــــدهانات والمطاط وحديثاً بدأ في إستخدام الفلدسبارات فى صناعة العـــوازل الكهربائية والقباب اللدائنية.

1- صناعة الزجاج : تضاف الفلدسبارات الغنية بالألمونيوم والقلويات إلى الخلطات التى يصنع منها الزجاج بنسبة (5-15 %)بهدف تحسين المنتج النهائى من خلال التوازن الكيميائى الذى ينشأ من وجود الألمونيوم والقلويات فى الخلطة . ويحتوى التركيب الكيميائى للفلدسبار المستخدم فى صناعة الزجاج (10-15%) ألومنيا، ونسبة الحديديك أقل من(1%) للزجاج

الملون وتقل عن (0،1%) للزجاج العادي ويراعى عدم إحتواء الفلدسبارات المستخدمة على أى شوائب من المعادن المقاومة للحرارة أوالأكاسيد الملونة .

2- **صناعة الخزف** : تستخدم الفلدسبارات أساساً فى خلطات السيراميك مثل المستعملة فى إنتاج الخزف الصينى الزجاجى والتى تكسبه لمعاناً وتستعمل كمادة تسريع لعملية الصهر حيث أنها فى هذة الخلطات تذوب فى درجات حرارة أقل من درجات إنصهار بقية عناصر الخلطة مما يمكنها من الدخول فى التفاعلات الكيميائية والفيزيائية مع تلك العناصر ويساعدها على العمل كمادة لاحمة زجاجية للعناصر المتبلورة المتواجدة فى الخلطة والخصائص الكيميائية الأساسيـــة للفلدسبار المستخدم فى الخزف أن تكون نسبة الأمونيا (5-15%) وأكسيد الحديديك غالباً بنسبة أقل من(0،3%) مع خلو الفلدسبار من بعض الشوائب المعدنية الملونة مثل الجارنيت والهورنبلند .
3- **صناعة مواد الكشط** : تستخدم الفلدسبارات فى صناعة الكاشطات متوسطة المفعول وذلك لتميزها بالتشققات والصلادة المتوسطة.

4- صناعة مواد الصنفرة:

تتميز المعادن المتسخدمة في أغراض الصنفرة بصلادة عالية ولو أنه في السنوات الأخيرة تم تصنيع كثير من المواد الكيميائية عالية الصلادة إلا أن الألماس هو أصلد المواد والمعادن المعروفة وأعلى مواد الصنفرة درجة .

يعتبر الألماس والكورندوم وخليط الكوراندوم والمجنيتيات الطبيعية المعروف باسم أميري والجارنت أفضل مواد الصنفرة نوعا ودرجة. بينما تستخدم صخور الحجر الرملي والجريت والحجر الخفاف والصخر الدياتومي (تريبوليت) على نطاق واسع كواد صنفرة .

وتستخدم معادن وصخور الصنفرة على طبيعتها أو بعد تشكيلها على هيئة أحجار الصنفرة أو مطحونة على هيئة مسحوق أو في أحجار مختلفة .

وقد أمكن تصنيع مركبات كيميائية مثل كربيد البورون وكربيد السليكون وهو ذو صلادة عالية وكذلك الكوراندوم الصناعي .

وتعتبر صناعة السيارات أكبر مستهلك لمواد السنفرة يليها صناعة الطائرات وكثير من

الصناعات الفلزية من أجل الصقل والتشطيب .

ينتج العالم منا يقرب من خمسين ألف طن من معادن الصنفرة بينما ينتج مائة وخمسين الف طمن من مواد الصنفرة الصناعية ، هذا بالإضافة إلى ما يقرب من سبعة ملايين طن من الحجر الخفاف .

5- صناعة الأحجار الكريمة:

تستخدم المعادن في صناعة الأحجار الكريمة إذا توفرت فيها صفات خمس :

1-الجمال والرونف ، 2- التحل (عدم التآكل) ، 3- الندرة ، 4 – الذوق ، 5- سهولة الحمل .

وقد دخل سوق الأحجار الكريمة الطبيعية أحجار صناعية أو تشكيل للأحجار الكريمة الطبيعية بطرق صناعية لاكسابها خواص غير خواصها الأصلية .

الأحجار الكريمة الطبيعية: الألماس والزمرد والياقوت والسفير والأوبال الثمين وهذه كلها أحجار غالية الثمن وهناك الأحجار الكريمة نصف الثمينة ومن أمثلتها التوباز والفيروز والزبرجد والزركون واليشم (جيد) والعقيق واللابيرز لازولي وحجر القمر وحجر الشمس وحجر الأمازون (هذه الثلاثة الأخيرة أنواع من معادن الفلسبار .

أنواع الأحجار الكريمة:

أماتيست:

Amethyst



لونه بنفسجي فاتـــــــــــح أو قاتــــم لوجود آثـــــــــــــار من المنجنيز في تركيبه أو أرجواني وهو رمز الثروة والحكمة والقوى الروحية – يغرس ثقة في النفس، يحد الذكاء ويشحذ الذهن ويعطي قوة على الكشف الروحي عن طريق الأحلام ، يمنع المتاعب النفسية والعصبية،يزيل تأثير المخدرات والمسكرات،يساعد على الوصول للصفاء والسكون،يعزز صفات الإخلاص والاستقامة،يساعد على تخطى الأحزان والمآسي، يمنع الكوابيس ويزيل الأرق، ويفيد في حالات الصداع و الشقيقة و يخفف من حدة

التوتر و العصبية كما أنه يقوي الجسم و ينشط الهرمونات و الغدد و يقال انه مفيد لمرضى السكري كما انه دليل الحب الحار العميق والقدرة على التمسك بالصد ق ويكسو حامله الشجاعة وسلامة القلب ويقظة الضمير.

بلود ستون –'' حجر الدم bloodstone ''





حجر ملون عديم الشفافية ويسمى بحجر المحارب لأنه يتغلّب على العقبات والمخاوف يقوى الرغبة فى مواجهه المصاعب وتحقيق حياة أفضل ، ويوقف النزف ، يزيل الأورام ويسكّن غضب ، يمتلك طاقة للشفاء ، يقوى الرغبة فى مواجهه المصاعب وتحقيق حياة أفضل. هذا الحجر مفيد جدا لأمراض القلب والجلطات الدموية، وهو من أقوى الأحجار التي تنشط الشاكرا الرابعة في القلب.

الكوارتز الشفاف



يستعمل للهدوء النفسي والإرتباط بالمصدر العالمي للمعرفة ، يوفق بين الطاقات العقلية ،وفى إرسال الفكر التخاطري ولإنجاز العلاقات المنسجمة ويعتبر من أهم وأشهر الأحجار التي تستخدم في المعالجة الكريستالية، لطاقته العالية وقدرته الهائلة على إزالة الطاقة السلبية وتنظيف الهالة وتنقيتها، الأمر الذي ينعكس مباشرة على جسم المريض ويزيد من طاقته وقدرة جسده المناعية على مقاومة المرض. كما ينشط هذا الحجر الشاكرات السبع ويجدد نشاطها،ومن علقه عليه لم يرى أحلاما مفزعة.

الكوارتز الوردي rose quartz



الكوارتز الوردي أكثر شيوعا وأكثر انتظاما و أكبر حجما من الوان الكوارتز الأخرى ، ومن خواصة تعزيز الذات وجمال البشرة ويمنع التجاعيد ، هذا الحجر يساعد من يرتديه على حب نفسه أولا وحب المحيطين به، وهو مناسب للأشخاص الذين يشعرون بانكسار في قلبوهم من جراء انتهاء صلة مع أحد أو فقدان عزيز، ويقوي الكوارتز الوردي أيضا الجانب الروحي ويزيد من قوة وطاقة الشاكرا التاجي العلوي.
هناك كوارتز أبيض وأصفر ودخانى والجميع يتميز بكونه مخزن للطاقة الهائلة

عين النمر eye tiger



من الأحجار الكريمة المميزة بشكلها ولونها، ومن فوائده المساعدة والإسراع من شفاء الجروح والكدمات، كما أنه منشط قوي لشاكرا الجبين بين الحاجبين وشاكرا الحلق.

فلووريت *fluorite*



يساعد العقل على إسلوب عقلاني وغير عاطفي، يفصل العقل عن العواطف ، يستخدم فى مستوى أعلى لفهم النفس ، ومن خواصه المساعدة على التخلص من التعب والإجهاد

ياقوت أصفر



يشحذ الذهن والذكاء ، ويقلل متاعب النفس ،ويساعد على التفكير الهادئ المتزن، يطرد الاحلام المزعجة، يدفع الخيالات والأوهام النفسية ، ويساعد على صفاء الروح، ويشحذ الدهن، وحمله يعتبر علاجا للسير أثناء النوم، كما أنه علامة الحب الشديد المقترن بالغيرة، ودليل الدوق السليم، وحمله ييسر أسباب المعاش، ويكسو الهيبة، ولا تقع الصاعقة على لابسه ، قال القدماء انه ضد الشر وإذا صيغ ضمن إطار من الذهب فإنه يمنع الكابوس عن لابسه ومجرد حيازة هذا الحجر يعطي حائزة قوة خفيفة غريبة.

مـــــــــــرجان





يفضل للأطفال فهو يحمى الأطفال من تقلبات الطفولة ، يحمى البيت من الاضطرابات ، يفيد فى علاج الصرع، علاج النقرس، وعسر البول، وضعف المعدة تعليقاً ، والكهرمان مع المرجان من أهم الأحجار الطبيعية لزيادة وتقوية الهالة البشرية حول الجسم.

ستربن Sitrien



حجر السترين يعتبر من ناحية خواصة البديل الطبيعى لل<u>ياقوت الاصفر</u> ، ومن خواصه سرعة تفاعله مع جسم الانسان لإحتوائه على العديد من العوامل الفيزيائية مثل التركيب الكميائى واللون التي تتفاعل مع الجسد وتجعل الانسان بحالة من الهدوء النفسى والعصبى وصفاء الذهن والراحة النفسية ، ومن خواصة معالجة اضطربات النوم والأرق ، وينصح دائما – مثله مثل الياقوت الأصفر – بوضعه بالاصبع الصغير باليد اليسرى.

أفينتورين (aventurine)

تميمة الازدهار



غير شفاف، يمتلك قدرة على تحسين عمل القلب والغدة الكظرية والرئتان، يمنح الأفنتورين من يرتديه قدرة وقوة فائقة على الاستمتاع بالحياة والإحساس بالجمال في كل الأشياء التي تحيطه.

يشير الى الازدهار ، يقوى التصميم والعزم وتستعمل قوّاته القوية لتحسين فرص العمل وتلقى المساعدة

الزمرد peryl



اشتهر فى بلادنا بلاد ايجبت منذ القدم، ومنه أنواع وألوان مختلفة أهمها الأخضر المزرق الفاتح والأزرق ، حجر شفاف ومن خواصه انه يمنع الخمول وينشط القوى ويساعد على الشفاء العاطفي والجسدي، ويهدئ العقل والجسم، رمز السعادة الزوجية وللتمتع بالغرام والهناء و لا يوجد معه نكد أبدى ،ويزيد من ثقة الإنسان بنفسه ، ويطرد الهوام ودواة السموم ويمنع الذباب عن حامله وهو إلى جانب ذلك مذهب للهم وإذا

علقته فتاة معطلة عن الزواج في شعرها فكت عقدتها وسهل زواجها وحمله يقوى الأعمال السحرية لك، ويبطل السحر عليك . وأجمع معظم العلماء على قدرته في دفع السموم وقيل أن الملسوع إذا سقي منه بري.

التأثير الطبى لهذا الحجر يمتد الى شاكرات الحلق والجبين ومقدمة الرأس والنظر إليه يجلو البصر و التختم به يدفع الصرع قبل استفحاله.

حجر الهيماتيت



يرسل الألم بعيدا عن الجسم فهى ضدّ الإجهاد ، يزيد التركيز،يعكس الطاقات السلبية للخلف اى إلى من أرسلها ، يذوّب القضايا عندما تكون فى المواجهة. .
يركز اهتمامنا على حاجاتنا، ويعالج الاضطرابات الدموية ، ضع قطعة صغيرة منه على الساق والمناطق الخلفية لتخفيض الألم ولزيادة التوزيع الكهرومغناطيسي. يجمع الناس المتشابهون فى الرّأي، وطبيا يحفز الجسم على امتصاص الحديد.

جاد jade



حجارة طول العمر، وشفاء الجسم والروح، يزيد في طلاقه اللسان فهو رمز الفصاحة والحكمة والعقل للمتكلمين لهذا فهو نافع للمحاماة والصحافة والإعلام،يساعد على تحقيق الأهداف مهما كانت، ويقوي الإدراك ويعطي الاتزان والقوة على مواجهة العدو والدفاع عن الحق ويكسب قوة الاحتمال والمقاومة والصبر، وهو دليل السعادة الزوجية.

طاقته تقوي القلب والكبد وجهاز المناعة، وتنقي الدم، ننصح النساء اللواتي يعانين من أمراض أنثوية ومشكلات في الخصوبة بارتدائه، وهو يؤثر بشكل قوي وكبير على الغدد الجنسية.

لازوردlapis lazuli



حجر نصف كريم غير شفاف لونه أزرق داكن عميق ، سمى فى حضارتنا المصرية القديمة باسم حجر ايزيس رمز العفة الذي يمنع الشيطان ويؤمّن مساعدة الملائكة، حجر الحاسة السادسة والمعرفة السرّية رمز الاطمئنان وثبات النفس ومنع الخيالات ينعش القوى والحواس ، مقوّي ضد الكآبة و ضد الحمّى ، وضد كل أنواع الأورام ، إدمان النظر إليه يجلو البصر ويكسب حامله الشجاعة والاطمئنان ويساعد النفس على الصبر .ينفع من سائر السموم كيف استعمل ولو حملاً، نافع فى الأورام ، يوضع فى الأدوية الخاصه بكل مرض ليذيد من خصائصها.

مون ستون – حجر القمر



من الأحجار ذات الطاقة العالية والقدرة الفائقة إذا وضع في قماشه بيضاء أورث الجاه،،ويستعمل لمن يريد برمجة عقله الباطن لرؤية الأحلام التنبؤيةاذا وضع فى فم الحائر عند اكتمال القمر هداه الى الراى الصحيحة ، والقبول عند الناس. يملك خواص إزالة الألم ومقاومة المرض لأنه يزيد من قوة جهاز المناعة، ويحسن من صحة الجسم بشكل سريع،يمنع الخفقان، والاضطراب، وتعليقه يفيد الصرع ويبرئ من الفزع يصرف الوسواس والتوابع، ومن أهم خواصة تخفيف آلام الدورة.

جاسبر Jasper



حجر قوى له العديد من الفوائد خاصة فى اعادة الحيوية للجسد والنفس ،حجارة قويّة تستعمل عند ممارسة التأمل والأمور الروحانية ، كما تلبس لحماية الشخص أثناء تجارب الخروج من الجسد ، والتنويم المغناطيسى ، وهو بوجه عام يقوم بتزويد العقل بمعلومات أساسية صلبة تساعد على حل المشكلات.

اوبال Opal



حجر كريم نصف شفاف بألوان متعددة. منه الأزرق والأبيض والأســود النادر والأحمر البرتغالي ، والأخضــر والأصفر . له لمعان متلألىء ومن خواصة له قوة شافية ويسهل الولادة ويفتح الذهن ، كما انه يقوى المشاعر.

كهرمان Amber

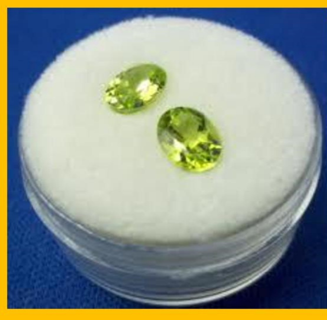


الوقائية ويتمتع بقوى دفاعية خفية تدفع الأمراض و خاصة أمراض الأورام و الغدد ، وبفضل البحث العلمي تم اكتشاف أن حمض الكهرمان مضاد للسميّة ومضاد هو حجر كريمُ عضويُ فالكهرمان مادة حيّة (سائل يحمّل الحياة فى الأشجار) أى يحمل جوهرِ الحياة ذاتهاِ يقوى طاقة الانسان المغناطيسية وينظم الهالة.
يعطى قوة على كشف الحقائق والأسرار ، يوازن تدفق طاقةِ بالجسم ويُوجّهُ العمليةَ الُشفائيةَويساعد على رفع الروح المعنوية ، ، لفَتْح شاكرا " بوابة " الضفيرة الشمسية.

يُساعدُ على التأملِ والطقوسِ ، يوَقُّف الكهرمانَ الميولِ الإنتحاريةِ ويوجّهُ العواطفَ إلى وجهة نظر عقلية أوضح لتَحَمّل المسؤوليةِ ، الخواص الطبية: يطلق عليه البعض اسم حجر الشَفَاء الذاتيِ لأنه يطهر الجسم من السلبيات والسموم ويساعده على استعادة نشاطه، وهو من الأحجار المقاومة للألم وله قدرة هائلة على تجنب المرض والشفاء من أمراض الأورام و الغدد ذلك لأن الكهرمان مادة حيّة (سائل يحمّل الحياة فى الأشجار) فهو يوزع الحيويةِ الطبيعيةِ والطاقة طبيعي للالتهاب لذلك يستخدم لكل حالات الروماتيزم والتهاب المفاصل .كثرة التعرض له ينشط شاكرا الضفيرة الشمسية المسئولة والمسيطرة على عمليات الهضم وطرح فضلات الجسم عن طريق الأمعاء والكبد

زبرجـــــد periodot

تميمة الحظ الحسن







لونه أخضر زيتي،يسهل قضاء الحاجات ويفرح النفس.ويملأ القلب طمأنينة ويمتاز بأنه يجلب الحظ الحسن وخاصة الفتيات المقبلات على سن الزواج، طاقة هذا الحجر تقوى خلايا وأعضاء الجسم وتنشط الصحة العامة، وله القدرة على موازنة العمليات الدورية والحيوية في الجسم،ويزيل آلام القلب و يدعم القلب و الدورة الدموية ، كما أنه ينفع في حالات الإكزيما و حب الشباب ، وينصح لهؤلاء الذين يتأثرون كثيرا بتقلبات الجو بارتداء الزبرجد لأن ارتداؤه يحمي من العدوى والأمراض، كما أنه يشفى القرح والأمراض المرتبطة بالغدة الدرقية بفعالية وقدرة كبيرة وإذا علق على الحامل يسر الولادة وقالوا أن النظر إليه يزيد من حدة البصر ويزيل الغشاوة كما انه يقوى الأحبال الصوتية

تأثيره النفسي :

يحمي من تأثير الآخرين على الشخص كما أنه يعزز من القدرات التخيلية و التصورية و يزيل الكآبة و الانقباض و السوداوية

زفير أزرقSapphire



يعتبر طلسم للأمان، وطرد الخوف، يجعل الحزين فرحا، ويزيد في القوى الحيوية، وهو دليل الصدق والذمة ويقظة الضمير، ويعين حامله على سلوك الطريق للتوبة من الذنب.





جوهرة من اثمن الجواهر واللؤلؤ للجمال الطبيعى والنقاء ومن خواصه انه يملئ القلب هدوء وسكينة وطمأنينة، يساعد على حُسن الحديث ويكسب صاحبه العفة ، طبيا يمسح به أو يطلى به الجذام والبرص

والبهاق والآثار عموما ، يقوى القلب ويمنع الخفقان ، حمله يمنع الحمل ، اذا وضع فى أدوية القلب يذيد مفعولها.

عين الهر cats eye



يزيد في مال صاحبه، ويستخدم فى الحماية من اللصوص ويقال أن المكان الذي يوضع فيه عين الهر لا يقربه اللصوص، يدخل البهجة والطمأنينة على النفس، ويشرح الصدر، ويفرح القلب، ويكسب حامله صداقة الناس وحبهم له، وتبادل الإخلاص، والثقة والمنفعة ، ويحفظ حامله من عين السوء

الياقوت الأحمر (روبىRuby)



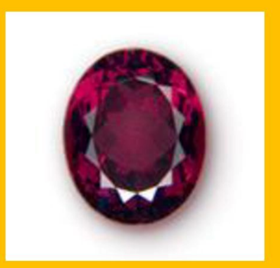
الياقوت هو من الاحجار الكريمة النادرة والباهظة الثمن حيث يحتل المرتبة الاولى من حيث الأهمية .. لونه أحمر ولامع وقاتم، رمز الحب الملتهبولقوة والجمال ، ومن خواصه يعظم لابسه في أعين الناس، ويكسبه الوقار، ويؤلف بينه وبين الناس بالمحبة ، فهو حجر الملوك، وييسر أسباب المعاش، ويقوي القلب ويعطي الشجاعة ، يمنع العرق وإذا وضع تحت اللسان يمنع العطش

الفيروز



حجر رباط الزوجية، لبسه يولد النجاح، والحب،وإذا وجد بين شريكان أو زوجان لا ينفصلان ، والنظر إليه، يجلو البصر، ، طلسم للوقاية من الأخطار، يقي لابسه من الموت الشنيع، وهو بمثابة درع للأبطال والمحاربين ولا يموت صاحبه غريقا ولا حريقا. ويقال:أن لونه يتغير إذا أصيب لابسه بمرض، ويعود إلى لونه الطبيعي إذا تماثل للشفاء، ويعتبر من أهم الأحجار الكريمة التي تستخدم في العلاج نظرا لطاقته الكبيرة التي تؤثر على مراكز الطاقة السبع في الجسم وتزيد من نشاطها، يسيطر هذا الحجر بشكل قوي على مركز طاقة العين الثالثة ، ومركز طاقة الحلق تحديدا ويزيد من طاقتهما بسرعة هائلة لذلك كثيرا ما يستخدم لعلاج الصداع والتهاب الحنجرة وآلام الحلق والتهاب اللوزتين وتضخم الغدة الدرقية.

جارنيت



ينفع للتفكير العميق ، ويحمى من الأحلام ألمزعجه والمفزعة ويذهب الكوابيس



aquamarine أكوامارين



حجر كريم يشبه الزمرد، وهو ذو ألوان كثيرة أشهرها الأزرق الصافى وهو ذو رونق وشعاع هادئ

ألكسندريت *Alexandrite*



حجر الحظ والتفاؤل والسعادة ، يوازن بين العقل والحب والعاطفة ، كما يعمل على التجديد الداخلى، ومن خواصة انه حَجَر بين الأبيض والأزرق والبنفسجى والأخضر فِي ضَوْء النّهَار وينقلب الىَ أُرْجُوَانِيّ وحتى البنفسجى فِي الضَوْء الْكَهْرَبَائِيّ

الجزع ، العقيق اليماني



يظهر بألوانه المختلفة بدأ من الاسود أو مرقشاً بالاسود حتى الأبيض يدفع الأمراض الخبيثة ويقي من الإصابة بها ، ويهدئ أمراض الشيخوخة ويحمى الجسم من ضغوط وإجهاد السنين ويعالج العشق بالنسيان والسلوى، وإذا علقت قطعة من العقيق فوق عظمة الصدر فإن لها تأثيراً ملحوظاً في زيادة الذكاء والفطنة وتساعد في الشفاء من الحمى والجنون وإيقاف نوبات الصرع

توبازtopaz



حجر الشباب والسعادة والعلاقات العامة ،شفاف بلون أصفر أو ذهبي أو أزرق أو بني أو دخانى

ومن خواصه المحافظة على الطاقة الجسدية وروح المرح

Zircon الزركون





يقوي مقدرة الإنسان على التركيز واتخاذ القرار الهادئ والمتزن ويمنح لابسه الرزانة والفطنة والتعقل والعزة والصدق والإستقامة ، مضاد للحساسية ، له تأثير مقاوم لفقر الدم ، يعمل على إيقاف النزيف الدموي من الأنف، إذا تم تعليقه من الخارج ، يفضل ارتداء حجر الزركون بعد الولادة أو أجراء عمليات جراحية، لأنه يقاوم فقر الدم.

Tourmalineالتورمالين



يتميز التورمالين بألوانه الفريدة .. فهو يجمع كل ألوان قوس قزح ،ان الاختلاف في التركيب يؤدي الى تكون التورمالين بألوان مختلفة.. فهذه الالوان في الحقيقة عبارة عن مجموعة معقدة من المعادن ..مثل سيليكات وبلورات الألمنيوم المعقد لذلك أطلق عليه اسم: حجر قوس قزح الكريم . أوردنا عنه نحن الايجبتيين الكثير من القصص فى حضارتنا القديمة وأهم ميزة له انه يرسل الأفكار والطاقة ويحمى المُعالجين ، الأحمر الى الوردي يثير الحب والتعرف على الأصدقاء . الأخضر للإشراق حيث يشرق من بين الأحجار الأخرى في الظلام .. يعتبر التورمالين الأزرق من كنوزالأحجار الكريمة والنادرة ..ففي لونه الأزرق الصافي يجعل منه أسطورة ، مرسل جيد للطاقة

حجرالكونزيت Kunzite



يلاحظ انه سريع التأثر لذا وجب حمايته من الحرارة والتعرض المستمر إلى الضوء القوي لأنه يعمل على إزالة لونه الارجواني بشكل تدريجي

الأمازونيت Amazonit



وهو من الأحجار الكريمة التي ترفع من طاقة الجسم وتزيد نشاط العضلات، وتساعد على رفع القوة الجسدية للجسم بصفة عامة.

rhodonite روودونيت

تميمة الحسم



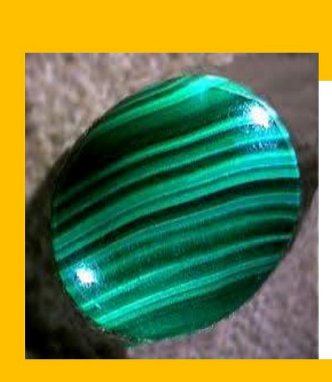
هو حجر معدني وردي اللون يتخذ للزينة، وله فوائد علاجية كثيرة أبرزها مساعدة الأشخاص المترددين على اتخاذ قرارات في حياتهم، ودعمهم روحيا عاطفيا

morganite مورجانيت



المورجانيت تحبه معظم نساء العالم بسبب لونه الوردي الرفيع جدا والذي ينتج عنه السحر والجمال

الملاكيت "مرمر أخضر" malachite







ويطلق عليه أيضا حجر التوازن والتناغم، لأنه يمتلك قدرة على إزالة الآلام الخارجية التي يشعر بها الشخص، كما أنه يوازن الطاقة التي تصدرها الشاكرات السبع وينظمها. يساعد في شفاء العواطف، يجلب نوما سليما، يجلب قوّة إضافية عندما يستعمل لأغراض التكهن ممتازٌ لأولئك المعرضين لمرضِ القلب والإجهادِ. يُساعدُ لإزالة سم الكبدِ ولزيَادَة توزيع الدمِّ. لَبسُ المرمر الأخضرَ للحِمايه مِنْ العين الشرّيرةِ خصوصاً حماية الأطفال فإذا ربطت قطعة منه بمهدِ الرضيعِ فإن الطفلَ ينَامَ بعمق وبسلام. المرمر الأخضر- الملاكيت - يُستَعملُ لتَجَنُّب الخطرِ ومُحَارَبَة المرضِ. وهو لفَتْح الذاكرةِ وتوضيح المعلوماتَ وتَوجيه القوَّةِ الشخصيةِ عَلى نَحوٍ مفيد. يُساعدُنا لإيصالْ أنفسنا إلى طاقةِ الأرضَ. هذا الإصطفافِ بقوَّةِ الأرضِ يُمْكِنُ أَنْ يَفْتَحَ البابَ إلى الوفرةِ والكثره

عقيق الأحمر القانيAgate

العقيق البرتقالي " كارنيليان " CARNELIAN

العقيق الأزرق كالسيدوني BLUE CALSIDONY



يعظمه كلاً من السنة والشيعة وهناك روايات كثيرة عن الرسول تحث على التختم بالعقيق (تختموا بالعقيق فانه أول حجر شهد بالوحدانية) وقوله (تختموا بالعقيق فانه ينفي الفقر) وقوله (تختموا بالعقيق فانه مبارك) وهناك أقوال عديدة منسوبه لعلى بن أبى طالب مثل قوله (من تختم بالعقيق مازال في بركة وسرور) ، لهذا يقال أن العقيق يصلى نيابة عن صاحبه ، وان الصلاة به تتضاعف.

العقيق الأحمر : رمز السلام والمودة وقضاء الحوائج، ويهب لابسه قوة النصر على الأعداء ، وهو دليل الإخلاص والصداقة، يساعد على تحقيق الأهداف ، ومن أهم خواصه الطبية المساعدة على حدوث الحمل ، ويملأ القلب شجاعة مقترنة بالفطنة والحذق،ويضفي على حامله الصحة وقوة العضلات ، و ينقى الدم وينشط التفكير ، يحفز افراز الادرينالين الذى يساعد على توازن ضغط الدم المنخفض .

العقيق البرتقالي يهدئ الغضب ويوقف تدفق الدماء، وهو من الأحجار التي تساعد على الإبداع لأنه يزيد من القوه العقلية، وله قدرة على شفاء الجلطات الدموية وإصابة الرئتين والعينين.

العقيق الأزرق يقلل من مستوى التوتر والأنفعال ، لهذا يصلح للسيطرة على ضغط الدم ، ومقاومة الضغوط النفسية

العقيق الأسود : نادر ، له تأثير منظف وواقى للطاقات السلبية ، ويساعد فى المواقف الصعبة ، وطبيا يخفف من مشكلة صفارة الأذن والطنين

White agateالعقيق الأبيض



عقيق لبني اللون وتنسبه المصادر الحديثة لمجموعه الكالسيدوني ، خواصه الحماية والأمان من الغرق والوقاية من السحر ويعطي حامله قوة الجاذبية وقضاء الحوائج . تلبس الأمهات الإيطاليات العقيق الأبيض لزيادة لبن الرضاعة.

العقيق الأصفر " شرف الشمس "

تميمة خاتم سليمان



يسمى شرف الشمس أو (خاتم سليمان) له منافع عديدة للسمو والعلو والتقدم وبوجه عام يستخدم للتطلعات العليا نحو الشمس

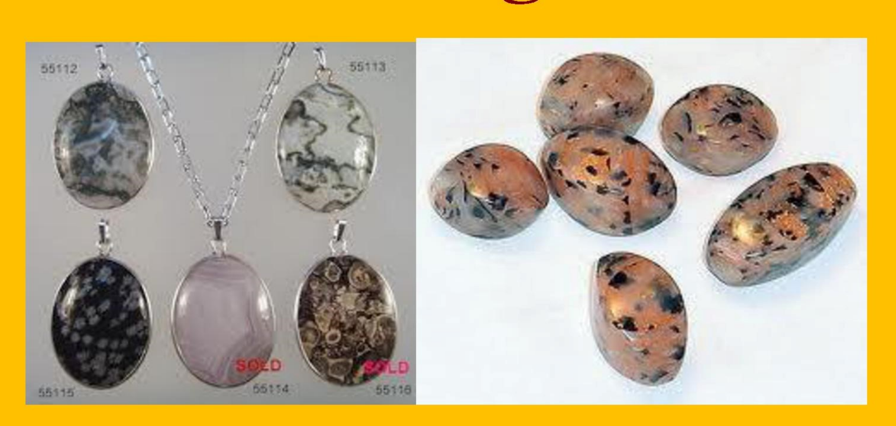
العقيق الأخضر



في علم الأحجار الكريمة العقيق الأخضر من أندر أنواع العقيق وهو حجر القلب والحب والصحة ، يستعمل لتقوية القلب من الناحيتين البيولوجية والنفسية ،فمن الناحية البيولوجية يوضع على بوابة القلب فيقوى القلب والدورة الدموية ويضبط ضغط الدموتقوى الصحة بوجة عام ، ومن النالحية النفسية والسيكولوجية نفتح بوابة – شاكرا – القلب، كما انه وصف قديما لسرعة كَسْب الرزق.خصوصا عندما يلبس فى اليد اليمنى أو يربط فى قماشة على الذراعَ الأيمنِ

العقيق الطحلبى " حجر موسى "

Moss agate



حجر يدفع للنجاح وهو اقوى تميمة للتوفيق والنجاح والصحة

العقيق السليمانى





للحماية وضد الحسد والعين والأذى

جميع أنواع العقيق

تقوّي الحياة وتركز وتزيد طاقة الخصوبة ، العقيق ممتازُ لتقْويةِ مركز الطاقة السفلى ويُخفّضُ ألمَ الحيضَ

tanzanite تانزا نيت



الأشكال الزرقاء والإرجوانية الشفافة للتانزانيت ترتبط بالكرم والصداقة ولرفع المعنويات وفتح القلب.

حجر يجمع كلّ سمات الإتصال والقوة الروحية. تانزانيت "حجارة السحر" وتحفيزّ البصيرة. وللتخفيف من الكآبة ولتحويل وتبديد الطاقات السلبية. يساعدنا ليكون عندنا القدرة على جذب الشركاء لدعم حياتنا.

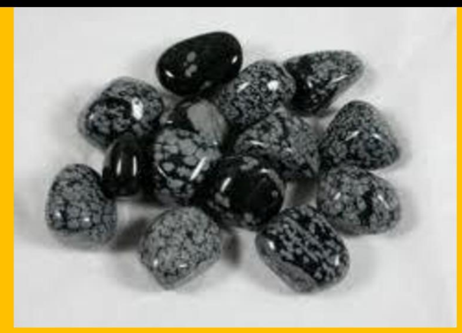
الماس diamond - الزركون

تميمة المراهنات



وهو من أقوى الأحجار الكريمة وأغلاها ثمنا، طاقته تزيد من الصفاء الداخلي وتمنح الإنسان الوضوح والمصالحة مع ذاته وتكسبه الثقة وتدله على نقاط الضعف والقوة في شخصيته، يوازن أيضا هذا الحجر عمليات البناء والهدم ويقوي البصيرة وينشط كل الشاكرات السبع.
يجلب الحظ فى المراهنات والبورصة إذا تختم به فى اليد اليمنى ، ويبطل السحر إذا تختم به فى اليد اليسرى.

أوبسيديان obsidian



وهو حجر بركاني أسود اللون يقوي العزيمة والثبات يساعد الأشخاص المترددين على اتخاذ القرارات في حياتهم، وارتداؤه يقوي البصيرة والحاسة السادسة ويزيد من مقدرة الشخص على نقد الأمور وتحليلها بصورة سليمة ويطلق عليه بعض المعالجين حجر الثبات والعزيمة.

الصوداليت (sodalite)



معدن شفاف ذو بريق قوي، ويمتاز بقدرته الفائقة على حماية الجسم من كافة الطاقات السلبية الخارجية، والبعض يرتدونه للوقاية من الحسد.

لوليت Iolite



من أنسب الأحجار لمقاومة السمنة وانقاص الوزن حيث انه يحفز طرد السموم من الجسم ويقلل من فرص تخزين الدهون ، كما يساعد على مقاومة ادمان الحلوى والسكريات

كريكولاChrysocolla



حجارة طاقةِ السماء للتعبيرَ الشفوي والمواجهه والقدرة على الاتصالَ
يَفْتحُ بوابة طاقة الحنجرة ويُنشّطُ الكلماتَ ، يجعل الآخرين يستمعون لك ويُساعدُك لإخْتيار وابلاغ رسائل الحقِّ والحب ، يُساعدُك على ترتيب الكلماتِ الطبيعةِ المُلهَمةِ، التي يُمكنُ أَنْ تَكُونَ مفيدةَ للآخرين. كما يجعل من يَتكلّمُ بدون تَفْكير يرتب أفكاره ، يُشجّعُ اهتزازِ الحجر كلا من الرجال والنِساء لفَهْم وإعتِناق فكر محدد والعمل على نشره ،ولتَحسين الإبداعِ ، يعمل جيدا لتَسكين وتَهْدِئة الطاقةِ ولتَخفيف الإجهادِ.يُساعدك للبَقاء في حالة هدوء عندما يتغير الآخرون حولك، قَدْ يُساعدُ عندما تصبح العِلاقاتَ الشخصيةَ صعبة، كما يُساعدُ على تسهيل الإتصالَ بين الأزواجِ ليخرج الكلام من القلب ، من الناحية الطبية يساعد على شفاء مشاكلِ الغدة الدرقّيةِ. . . تَتراوحُ ألوانُ هذه البلوراتِ مِنْ أزرق مخضر لأزرق تركوازيِ.

6- صناعة مواد البناء:

تستخدم كثير من المواد المعدنية في صناعة مواد البناء. فبالإضافة إلى الصلب والحديد المستخدم في المباني هناك الأسمنت والخرسانة والطوب والمونة والعجائن المختلفة والزجاج والأسلاك وكثير غيرها كلها نحصل عليها من مواد معدينة ، سواء أكانت معادن أو صخور مشكلة أو مجهزة. يستخدم الزلط والرمل والجبس ومعادن الأصباغ والألوان والطين والمنتجات الطينية ومعادن عزل الصوت والحرارة بالإضافة إلى معادن الفلزات المستخدمة في صناعة الفلزات والتي سبق الحديث عنها. ولكل من المعادن والصخور المستخدمة في صناعة مواد البناء مواصفات خاصة لابد من تحقيقها في المواد المنتجة .

7- سناعة الحراريات :

الحراريات مواد معدنية تتحمل درجات الحرارة العالية دون أن ينتابها تغير بالانصهار إذ بالتشقق أو غير ذلك ، ولذلك تستخدم في تبطين أفران صهر الفلزات فيما يعرف باسم الطوب الحراري ، كما تستخدم في تبطين الغلايات. وكثير من المواد الحرارية تتحمل درجات حرارة تتراوح بين 1648 – 1490 درجة مئوية. وهناك أنواع من المعادن الحرارية (مجموعة معادن سليماتيت (تحرق ليصنع منها الخزف الحراري المستخدم في صناعة شموع الإحتراق والبواثق الكهربائية وبواتق المختبرات .تستخدم معادن الزركون والكروميت والدولميت والمانجزيت والسليكا والطين في صناعة منتجات حرارية. كذلك تستخدم معادن الجرافيت والروتيل والأوليفين والتلك والفيرميكيوليت وأكاسيد الثوريوم .

8- صناعة الكيماويات:

تدخل كثير من المعادن غير الفلزية في صناعة المواد الكيماوية . ومن أمثلة هذه المعادن: الملح والمحاليل الأجاجية ، البوراكس ، معادن كربونات الصدويم (الطرونا ، والنطرون) ، والكبريت ، معادن الاسترنشيوم والليثيوم والبرومين والبوتاسيوم وكثير غيرها من المعادن التي تعتبر مصدرا لكثير من المركبات الكيميائية .

كما أن هناك بعض المعادن مثل النتر يستخدم في التسميد بينما تعالج صخور الفوسفات كمياويا لتحويلها إلى السوبر فوسفات القابل للذوبان في الماء والمستخدم في عملية التسميد لامداد التربة بمركبات الفوسفور .

وعلى الرغم من إزدياد الأهمية بالنسبة للنترات المصنعة فإن معدن النتر الصودي الذي يوجد في شيلي بكميات كبيرة (نترات الصودا الشيلي) لا يزال يمد العالم بجزء كبير من الإنتاج العالمي للنترات. ويستخدم النترات أساسا في صناعة المخصبات النتروجينية وبكميات أقل في تصنيع المفرقعات ، وحمض النتريك ، وغيره من الكيماويات. ومن النترات الشيلي يستخرج 1000 طن من اليود ، حوالي 90 بالمائة من الإنتاج العالمي ، كمنتج إضافيز ويستخدم اليود في صناعة المواد المطهرة ، وفي كثير من الكيماويات ، وكمادة حساسة في صناعة الاقلام والألواح الفوتوغرافية ، وفي الصباغة ودباغة الجلود ، وحفظ الطعام .

المعادن في جسم الإنسان"

للمعادن شأن كبير في دوام حياة الإنسان ،علما بان جسم الإنسان يتركب من عناصر مختلفة من معادن وأشباه معادن .وهناك العديد من المعادن التي تشكل جزءا أساسيا من الأنزيمات وهي تسهم أيضا في تنظيم العديد من الوظائف الفيزولوجية مثل نقل الأوكسجين إلى خلايا الجسم ،وتوفير الشرارة لجعل العضلات تتقلص ،والمساهمة بعدة سبل لضمان العمل الطبيعي للجهاز العصبي المركزي .والمعادن ضرورية للنمو وصحة العظام وصيانتها .

تتوافر معظم المعادن في الأطعمة، ولا تشيع حالات حادة لنقص المعادن في الولايات المتحدة وكندا ،وكما هي حال الفيتامينات ،ثمة أنواع معرضة للنقص اكثر من أخرى .فالنساء الحوامل والأطفال الصغار معرضون للنقص في نسبة الحديد ،فيما الكبار في السن معرضون للنقص في الزنك ،وتزداد الحاجة إلى الكالسيوم عند الأشخاص المعرضون للإصابة بترقق العظام.

البورون boron :

يتوافر البورون في مصادر طبيعية وهو غير متوافر في المصادر الصناعية .

مصادره الطبيعية :

التفاح.
مياه الشرب.
الجزر والخضار.
خل التفاح العنب والأجاص .
المكسرات.
الحبوب والنباتات الخضراء.
يتوافر هذا المعدن على شكل مكمل فردي وهو جزء أساسي في مستحضرات متعددة من الفيتامينات.

الفوائد:

يعتبر البورون مهما لبناء العظام ونموها .
يزيد من امتصاص الكالسيوم والاستقلاب حيث ينصح مرضى هشاشة العظام بتناول الكثير من التفاح يوميا حيث انه من أغنى الفواكه بهذا المعدن الثمين .
يشجع على النمو الطبيعي.
يستفيد من هذا المعدن من يعانون من ترقرق العظام.

أهمية هذا المعدن:

عنصر ضروري للنباتات .
مهم لاستقلاب المعادن والطاقة.
ينظم الهرمونات.
مهم لنمو العظام.
يحسن صحة أغشية الخلايا.
يساعد في تفاعلات بعض الإنزيمات.

الكالسيوم calcium :

يتوافر هذا المعدن من مصادر طبيعية وصناعية على شكل حبوب واشربة وإبر صيدلانية والاحتياج اليومي للبالغين حوالي 1000 ملغم يوميا للمرأة الحامل والمرضع حوالي 1500 ملغم يوميا .

وينصح باستعمال المكملات الكالسيوم من الصيدلية حيث ثبت أن امتصاص هذا المعدن سوءا من المصادر النباتية أو الحيوانية لا يزيد عن 10% من نسبة تواجده في هذه المصادر .

مصادره الطبيعية:

اللوز والجوز البرازيلي.
البر وكلي والأرز والعصير.
الكافيار والجبن.
الحليب خالي الدسم.
أوراق الفجل الأخضر.
اللبن.

الفوائد:

يحمي من ترقرق العظام.
يعالج نقص الكالسيوم لدى الأشخاص الذين يعانون من نقص في إفراز الغدد الدرقية .
يستخدم لمعالجة التشنجات العضلية الحادة الناجمة عن الحساسية أو النوبة القلبية أو التسمم بالرصاص.
يستخدم طبيا كترياق للمصابين بالتسمم من المغنيزيوم.
يحافظ على كثافة العظام وقوتها.
يساعد على تنظيم خفقان القلب وتخثر الدم وتقلص العضلات.
يعالج نقص الكالسيوم لدى المواليد الجدد.
الأشخاص الذين يستفيدون من الجرعات الإضافية للكالسيوم:
كل من له مأخوذ غير ملائم من الوحدات الحرارية أو المواد المغذية أو له حاجات غذائية متزايدة
الذي يعاني من حساسية تجاه الحليب ومشتقات الحليب.
الذي يعاني من نقص غير معالج من اللكتاز ويتفادى الحليب ومشتقاته.
الذي تخطى عمره أل55 ،وخاصة النساء .

أعراض النقص:

ترقرق العظام ومن أعراضه:
كسور متفرقة في العمود الفقري والعظام .
تشوه في العمود الفقري مع حدبات .
فقدان بعض الطول .
لين العظام ومن أعراضه:
كسور متكررة.
تقلص في العضلات.
نوبات تشنج.
الجرعات المفرطة
أعراض تناول الجرعات المفرطة:
ارتباك وخفقان بطئ في القلب.
ألم العضلات والعظام.
غثيان وتقيؤ.

سبل الوقاية منها:

توقف فورا عن تناول الكالسيوم عند شعورك بالأعراض السابقة واستشر الطبيب وأخصائيو التغذية.
ملاحظة
التدخين ومشروبات الكافيين تخفف من امتصاص هذا المعدن .

السيلينيوم عنصر غذائي يعزز المناعة:

أكدت مصادر غذائية وصحية الدور الهام الذي يشترك فيه السيلينيوم في الكثير من الوظائف البيولوجية داخل الجسم البشري .فيقوم بتعزيز النظام الغذائي .ويؤدي أي نقص في هذا العنصر الغذائي إلى نقص وضعف في أنظمة الدفاع عن الجسم أمام مختلف الأمراض ويؤدي إلى الضعف العام .

السيلينيوم عبارة عن مكون غذائي مهم (Oligo-element) ومغذ أساسي .وهو واحد من مكونات عدد كبير من البروتينات (Selenoproteins)التي تشترك في بعض الوظائف الأنزيمية .ويشارك السيلينيوم العمل الايضي كمضاد للأكسدة (antioxydant)ومنق للخلايا من السموم (Detoxicant)فيحارب المفاعيل الضارة لذرات أوكسجين داخل جسم الإنسان .فيشارك فيتامين E في عمله الايضي ،أما الملفت للنظر في هذا الموضوع أن نقص هذا المعدن بشكل ملحوظ يؤدي إلى الإصابة ببعض أنواع السرطانات ،كما ويساعد في نومها كسرطان البروستات والكلى والقولون.وبخاصة عند الأشخاص الذين يحملون فيروس الصفيرية من النوع B أوC هذا بالإضافة إلى العلاقة بين الأمراض القلبية والوعائية والنقص في هذا المعدن خصوصا عند الذكور الذين يعانون من مرض إكليلي (Coronary Disease)وتكدس الصفيحات الدموية.

ويدخل السيلينيوم إلى العملية الغذائية من خلال النباتات التي تمتصه من التربة .غير أن التربة الحمضية وذات التركيبة المركبة التي تحتوي عادة على الحديد والألمنيوم تقلص من امتصاص هذا المعدن الموجود في التربة وذلك في الكثير من المناطق الأوروبية .كما ونجد السيلينيوم في القمح والحبوب كافة واللحم والدواجن والسمك في أشكال عضوية (Organic)وغير عضوية (inorganic).

وقد أشارت دراسات عديدة أن نقصا معتدلا في هذا المعدن في الجسم ،يترافق مع انخفاض حاد لجهاز المناعة وفعاليته مع الإشارة إلى الكميات الكبيرة منه المتمركزة في الأعضاء والأنسجة المناعية كالكبد والطحال والعقدات اللمفاوية .مما يعطيه تلك الميزة الدفاعية لمحاربة كافة الفيروسات منها بشكل خاص فيروس نقص المناعة المكتسبة (الإيدز).
وقد جهدت الكثير من الدراسات العلمية لمعرفة الكميات الأساسية من هذا المعدن للجسم لتامين الحماية اللازمة للجسم وأعضائه.وتبين بما أن السيلينيوم ملح معدني لابد لكل شخص من تناوله فان الكمية اللازمة كحد أدنى من 400-500 ميكروغرام في اليوم الواحد.

سرطان غدة البروستات والسيلينيوم

أظهرت الكثير من الدراسات أن الأشخاص الذين يعانون من سرطان غدة البروستات يعانون من نقص في معدن السيلينيوم اكثر من غيرهم .هذا ما أظهرته إحدى الداسات من جامعة هارفارد في الولايات المتحدة وقد أجريت الدراسة على حوالي 34 ألف شخص تتراوح أعمارهم بين 40-75 سنة.

الكروم :

يساعد في تنظيم نسبة الكوليسترول في الدم

تكون نسبة الكروم عالية عند الأطفال حديثي الولادة ،لكنها ما أن تلبث تتلاشى شيئا فشيئا.يوجد الكروم في العضلات والدماغ كما يدخل في تركيب كل الدهنيات في الجسم .

أما مهمته الأساسية فهي تحويل الغلوكوز في الجسم .وهو يساعد الأنسولين في تنظم نسبة الغلوكوز في الدم ،وعندما يحتاج الأمر فانه يزود الخلايا بالسكريات.وهو يساعد أيضا على تنظيم نسبة الكوليسترول في الدم.

مصادر الكروم:

بعض الخمائر والمحارات.
الكبد.
البطاطا.
المأكولات البحرية.
الجبنه.
اللحم.
حبوب خميرة البيرة الموجودة في الصيدليات وعلى شكل chromium piclonate .
الحبوب الكاملة.

عوارض نقص الكروم:

ارتفاع نسبة الكوليت في الدم.
ارتفاع نسبة السكر في الدم.
تباطؤ النمو.
الإرهاق والاضطراب .

الحديد :

الحديد من العناصر الضرورية لجسم الإنسان حيث انه يدخل في تكوين الصبغة الحمراء المكونة للدم(الهيموجلوبين) الذي ينقل الأوكسجين من الرئة إلى أنسجة الجسم المختلفة،التي من خلالها احتراق المواد الغذائية لتوليد الحرارة اللازمة للجسم.كما أن الحديد يدخل في تركيب الكثير من أجزاء الجسم ويلعب دورا هاما في النمو والإفرازات ونقصانه في الجسم يسبب فقر الدم.

ومن الجدير بالذكر أن الطفل الوليد لا يأخذ الحديد لعدم وجوده في حليب الام ولذلك فان من نعمة الخالق أن الطفل يولد ولديه كمية من الحديد المخزنة في الجسم ،والتي تكفيه لعدة اشهر إلى حين أن يستطيع الحصول على الحديد من الأغذية الخارجية.

مصادر الحديد:

البيض .
الفواكه المجففة.
الحبوب والخضار الورقية.
العنب والمكسرات.
الكرفس.
المشمش والعنب .

الموز والتين.
البصل والبقدونس.يتوافر الحديد في الأغذية الغنية بالبروتين.
ومن الجدير بالذكر أن تناول البرتقال(فيتامين c) من هذه الأغذية يزيد من امتصاص الحديد من هذه الأغذية،وللعلم أن مشروب الشاي يخفف من امتصاص الحديد.

عوارض نقص الحديد:
نقص وضعف الدم.
قد يؤدي إلى أمراض وعائية قلبية.
مشاكل هضمية وإمساك.
إرهاق وأوجاع في الرأس.

الزنك :

عرفت أهمية الزنك بالنسبة لجسم الإنسان منذ زمن غير بعيد ،ويتوافر الزنك من مصادر طبيعية وأخرى صناعية .ويحتاج الجسم من الزنك يوميا ما يعادل 15 ملغم للرجال وبالنسبة للنساء تقل قليلا فتصبح 12 ملغم.ويتوافر الزنك في الصيدليات على شكل أقراص يتم ابتلاعها كاملة مع كوب من السوائل ولا يجوز مضغها أو قرطها،ويجب تناولها مع الأكل أو بعد الأكل بساعة.

مصادر الزنك الطبيعية:
لحم البقر وقلب الدجاج.
صفار البيض .
السمك ولحم الغنم.
الحليب.
بذور السمسم وفول الصويا.
النخالة والحنطة.
الديك الرومي .
بذور دوار الشمس .
منتجات الحبوب الكاملة.

فوائد الزنك للجسم:
يشترك الزنك في التفاعلات المقاومة للتأكسد.
يحافظ لزنك على قوة حاستي الشم والذوق.
يلعب دورا هاما في نقل ثاني أكسيد الكربون في الدم.
يلعب دورا هاما في إفراز الحمض المعوي.
يساعد في تنظيم الضغط الدموي.
يشجع على النمو الطبيعي.
يساعد على النمو الطبيعي للجنين.
يساعد على الشفاء من الجروح ويساعد في انقسام الخلايا.
يحسن المناعة لدى المصابين بنقص الزنك.

أعراض النقص:
فقدان حاستي الشم والذوق .
النمو البطيء للجنين.
فقدان الشهية .
التهاب اللسان والفم.
ضعف النظر والذاكرة.
انخفاض عدد الحيوانات المنوية.
التهاب جفني العين.

طول مدة التئام الجروح.
رضوض في الجلد وطفح جلدي.
قد يؤدي نقصانه بشكل كبير إلى العقم.

الكبريت:

يوجد الكبريت في كل الخلايا كما يوجد بأنحاء الجسم المختلفة،خصوصا في الجلد والعضلات والأظافر .كما يوجد في عدد من إفرازات الجسم كاللعاب وعصارة المرارة.كما انه يعتبر من مكونات الأنسولين الضروري في توازن الكربوهيدرات.ويمكن أن نجده حين يتكاثر البروتين.ويتوافر من مصادر طبيعية فقط.

مصادر الكبريت الطبيعية:

الفاصولياء المجففة.
البيض والسمك.
الثوم.
لحم الغنم الأحمر.
الحليب والدواجن.
الفول السوداني والعدس.
المواد الغنية بالبروتين.
بذور القمح .

فوائد الكبريت للجسم:

يساعد على إفراز الصفراء من الكبد.
يساعد الكبريت البروتينات في المحافظة على تركيبها.
يساعد الجسم في استعمال الطاقة.
يساعد في إخراج المواد السامة من الجسم.
يدخل الكبريت في تركيب بعض الفيتامينات من المجموعة B وفي تركيب الكولاجين.
يساعد في الاستقلاب.

اليود :

يعتبر اليود من العناصر الرئيسية في التغذية السليمة،ويستقبل جسم الإنسان يوميا حوالي 50 ملغ .وهو متوافر بمصادر طبيعية.ويتوافر في الصيدليات على شكل أقراص لا يجوز مضغها أو قرطها يجب تناولها بعد الأكل بساعة ونصف تقريبا .

مصادر اليود:

الحليب .
السبانخ والجرجير.
القريدس والمكسرات المملحة.
المحار والسلمون المعلب.
الملفوف والبطاطا.
البقدونس .

واهم مصدر لليود فهو أملاح اليود التي تضاف إلى ملح الطعام .

فوائد اليود:

يشجع على العمل الطبيعية للغدة الدرقية .
يشجع على العمل الطبيعي للخلايا.
يحافظ على صحة الجلد والشعر .

يساهم في إنتاج الطاقة .
عوارض نقص اليود:
تضخم الغدة الدرقية .
إرهاق وبطؤ في النمو العقلي والجسمي .
انتفاخ الرقبة والوجه.
زيادة الوزن.

الفلورايد :

بغض النظر عن أن كمية الفلورايد المتواجدة في الجسم لا تتجاوز ال30 غراما.إلا أن الفلورايد يلعب دورا هاما في الحفاظ على الأسنان والعظام.وتبرز أهمية الفلورايد للأسنان بحمايتها من التسوس، ويتوفر الفلورايد من مصادر طبيعية وصناعية .

مصادر الفلورايد:
التفاح.
كبد العجل.
البيض وكلى الحيوانات.
الشاي والماء .
الأسماك.

فوائد الفلورايد للجسم:
يحول دون تسوس الأسنان عند الأطفال حين يكون مستوى الفلورايد في الماء غير كاف .
قد يؤدي دورا في الحفاظ على صحة العظام.
يعتبر ضروري للأسنان في طور البناء .

عوارض النقص:
التسوس بالأسنان.

البوتاسيوم :

يعتبر ألPotassium Chloride من اكثر أشكال البوتاسيوم انتشارا.ويصل إلى جسم الإنسان من مصادر طبيعية وأخرى صناعية ،ويوجد البوتاسيوم في الجسم بمعدل 250 غرام عند الرجل وتقل هذه الكمية عند الأنثى بحوالي عشرة بالمائة .

فوائد البوتاسيوم:
يلعب البوتاسيوم دورا هاما في تنظيم ضغط الدم.
ينظم نقل المواد الغذائية إلى الخلايا.
يحافظ على توازن كمية المياه في الجسم.
يحسن من عمل الأعصاب .
قد يساعد في الشفاء من الحروق .

مصادر البوتاسيوم:
الافوكادو والموز.
الفاصولياء .
الشمام.
الشمندر.
الفاكهة الحمضية.

البندق.
البطاطا والزبيب.
الحبوب الكاملة .
السبانخ والملفوف .
البقدونس والكرفس.

أعراض نقص البوتاسيوم:
نقص مستوى البوتاسيوم في الدم.
انخفاض في ضغط الدم.
خفقان سريع وغير منتظم لنبضات القلب .
ارتفاع في نسبة الكوليسترول في الدم.
تباطؤ في النمو.
ضعف في العظام.
صعوبة في التنفس.
الإمساك والشعور بالانحطاط.

السيليكون :

يوجد السيليكون في الجسم وبعض الأنسجة ويلعب دورا هاما في الحفاظ على نمو العظام،ويمكن الحصول على السيليكون من مصادر طبيعية وأخرى صناعية ،ويحتاج الجسم البالغ يوميا إلى 70 ملغم من هذا المعدن

فوائد السيليكون:
يعتبر السيليكون ضروري لتكوين الكولاجين.
يلعب دورا هاما في تكلس العظام .
قد يحسن من جهاز المناعة.
يقوي الأظافر والجلد والشعر .
يخفف من أمراض الأوعية القلبية.
يخفف من ضغط الدم.
لم تعرف حالات حتى الآن لنقص السيليكون لكونه متوافر بكثرة في الأغذية والعديد من الأطعمة لكن نقصه ينعكس على نمو العظام.

الصوديوم :

يحتوي جسم الإنسان البالغ على حوالي 112 غرام من الصوديوم ،ثلثها يتراكم في العظام والباقي يتوزع في على العضلات والأنسجة العصبية وسوائل الجسم.ويمكن الحصول على الصوديوم من مصادر طبيعية.

فوائد الصوديوم:
يساعد في تنظيم توازن الماء في الجسم.
يؤدي دورا أساسيا في الحفاظ على الضغط الطبيعي في الدم.
يساعد في تقلص العضلات ونقل الأعصاب.
ينظم التوازن لحمضي القاعدي في الجسم .
المحافظة على التهيج الطبيعي لأنسجة الجسم .

مصادر الصوديوم الطبيعية:
ملح الطعام.
اللحم المجفف.

الخبز والزبدة.
الفول الأخضر .
الحليب .
المكسرات.
الجزر.
الشمام.
المشمش.

عوارض نقص الصوديوم:

تقلص التجويف البطني .
أوجاع الرأس والدوار .
انخفاض الضغط.
الالتهابات المختلفة.
سوء الذاكرة.
فقدان الوزن .
التقيؤ والإسهال .
تشنج والم في العضلات.

المغنيسيوم :

إن اكثر من نصف كمية المغنيسيوم الموجود في جسم الإنسان متواجدة في العظام والأسنان ،والباقي يتوزع في الأنسجة الدقيقة بما فيها أنسجة القلب وفي سوائل الجسم كالدم وغيره .ويخلق المغنيسيوم توازنا مع مفعول الكالسيوم في الجسم ،فالكالسيوم مثلا يعمل على تقلص العضلات بينما المغنيسيوم يساعدها على الارتخاء .ويمكن الحصول على المغنيسيوم من مصادر طبيعية،ويحتاج جسم الإنسان البالغ من هذا المعدن إلى 350 ملغم في اليوم وترتفع عند المرأة الحامل إلى 400-450 ملغم في اليوم .

فوائد المغنيسيوم:

يساعد في نمو العظام .
يساعد الأعصاب والعضلات على عملها .
يعمل كمثابة ملين في الجرعات الكبيرة .
يقوي مينا الأسنان .
له دور هام في تخليق البروتين .
يساعد على طرد بعض المواد السامة من الجسم .
يساعد في تحويل الدهن والكربوهيدرات إلى طاقة .
يزيد من احتمالية الشفاء بعد التعرض إلى نوبة قلبية.
يسهل العوارض التي تسبق العادة الشهرية .
يرفع مستوى الكوليسترول المفيد في الدم ويقلل من نسبة الكوليسترول الضار .

مصادر المغنيسيوم الطبيعية:

يوجد في الجوزيات.
الخبز.
الخضراوات ذات الأوراق .
الافوكادو.
مشتقات الحليب .
القمح.

<u>عوارض نقص المغنيسيوم:</u>

تقلصات العضلات .

نوبات تشنج.

الاختلال في انتظام دقات القلب .

فقدان الشهية .

الضعف في تناسق العضلات .

ارتفاع في ضغط الدم .